OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

Betriebsanleitung

Version 1.0

CNC Drehmaschine

OPTI turn® L 50E

Artikel Nr. 3504240

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit
1.1 Konventionen der Darstellung ... 7
1.2 Typschild ... 7
1.3 Sicherheitshinweise (Warnhinweise) ... 7
1.3.1 Gefahren-Klassifizierung ... 7
1.3.2 Weitere Piktogramme ... 8
1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 9
1.5 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung ... 9
1.5.1 Vermeidung von Fehlanwendungen ... 10
1.6 Gefahren, die von der CNC Maschine ausgehen können. ... 10
1.7 Qualifikation des Personals ... 10
1.7.1 Zielgruppe ... 10
1.7.2 Autorisierte Personen ... 11
1.8 Sicherheitseinrichtungen ... 12
1.8.1 Hauptschalter abschließbar ... 13
1.8.2 NOT-Halt Schlagschalter ... 14
1.8.3 Steuerungstechnische Absicherung ... 14
1.8.4 Sichtfenster und Schutzumhausung ... 15
1.8.5 Verbots-, Gebots- und Warnschilder ... 15
1.9 Sicherheitsüberprüfung ... 15
1.10 Körperschutzmittel ... 16
1.11 Sicherheit während des Betriebs ... 17
1.12 Sicherheit bei der Instandhaltung ... 17
1.13 Abschalten und Sichern der CNC Maschine ... 18
1.13.1 Verwenden von Hebezeugen ... 18
1.13.2 Mechanische Wartungsarbeiten ... 18
1.14 Industrielle Sicherheit ... 19
1.15 Sicherheit der Spannbacken ... 19
1.16 Befreiung eingeschlossener Personen ... 20
1.16.1 Verriegelungsschalter der Schiebetür ... 20
1.17 Mannloser Betrieb ... 20
1.18 Unfallbericht ... 20
1.19 Elektrik ... 20
1.20 Prüffristen ... 21
1.21 Hydraulik ... 21
1.22 Werkstück- und Werkzeugspannmittel ... 21
1.23 Umwelt - und Gewässerschutz ... 21

2 Technische Daten
2.1 Elektrischer Anschluss ... 22
2.2 Kühlschmiersystem ... 22
2.3 Hydraulik ... 22
2.4 Maschinendaten ... 22
2.5 Hydraulisches Drehfutter ... 23
2.6 Abmessungen ... 23
2.7 Arbeitsraum ... 23
2.8 Verfahrwege, Vorschubgeschwindigkeit ... 23
2.9 Reitstock ... 23
2.10 Werkzeugwechsler ... 23
2.11 Emissionen ... 24

3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme
3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme ... 25
3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport ... 25
3.2 Anlieferung ... 26
3.3 Lastanschlagstelle ... 26
3.4 Auspacken ... 26
3.5 Anheben der Maschine ... 27
3.5.1 Transport mit Gabelstapler ... 27
3.5.2 Transport mit Kran ... 28
3.6 Aufstellbedingungen ... 28

L50E_DEIVZ.fm

3.6.1 Fundament und Boden 29
3.6.2 Umgebungsbedingungen - Betrieb 29
3.6.3 Lokale Anforderung für die Anlieferung 29
3.6.4 Aufstellplan 30
3.7 Montage und Installation, Erstinbetriebnahme 31
3.7.1 Verankerungsfreie Montage 31
3.7.2 Verankerte Montage 32
3.7.3 Transportsicherungen 33
3.7.4 Hydraulik 33
3.7.5 Hydraulikaggregat mit Öl befüllen 34
3.7.6 Druckeinstellung am Hydraulikaggregat 35
3.7.7 Schaltplan Hydraulik 36
3.7.8 Montage der Kühlschmiermittelwanne 36
3.7.9 Zentralschmiersystem mit Öl auffüllen 37
3.7.10 Montage des Fußschalters 37
3.8 Kühlschmiermittel 37
3.8.1 Auffüllen 37
3.8.2 Kühlschmierstoffe 38
3.9 Ausrichten der Maschine 39
3.9.1 Ausrichten der Maschine 39
3.10 Warmlaufen der Maschine 39
3.11 Elektrischer Anschluss 39
3.11.1 Strom im Schutzerdungsleiter 41
3.11.2 Geregelte Antriebe in Verbindung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen 42
3.11.3 Schutz gegen gefährliche Körperströme, Anwendung von FI-Schutzschaltern 42
3.11.4 Strom im Schutzerdungsleiter - Ableitstrom 42
3.11.5 Auslösens des FI-Schutzschalters 43

4 Allgemeine Informationen CNC

4.1 Geometrieverrechnung 44
4.2 Koordinatensysteme an CNC-Werkzeugmaschinen 44
4.2.1 Kartesisches Koordinatensystem 44
4.2.2 Polarkoordinatensystem 45
4.2.3 Maschinenkoordinatensystem 45
4.2.4 Werkstückkoordinatensystem 45
4.2.5 Drehachsen und Nebenachsen 45
4.3 Steuerbare Vorschub- und Drehachsen 45
4.3.1 Arten von Null- und Bezugspunkten 47
4.4 NC-Mathematik 47
4.4.1 Grundlagen der Koordinatenberechnung 47
4.4.2 Kenngrößen eines Dreiecks 47
4.4.3 Winkel am Dreieck 48
4.5 Trigonometrische Funktionen 48

5 Bedienoberfläche, Maschinensteuertafel

5.1 Bildschirmaufbau 49
5.2 Bedienelemente CNC Bedientafel 50
5.3 Bedienelemente der Maschinensteuertafel 51
5.4 Schutzstufen 55
5.4.1 Passwörter 56
5.4.2 Passwort setzen 56

6 Bedienung

6.1 Sicherheit 57
6.2 Bedien- und Anzeigeelemente 57
6.3 Bedienerposition 58
6.4 Achsen der CNC Maschine 58
6.4.1 C-Achse 58
6.5 CNC-Maschine einschalten 58
6.6 Schiebetür öffnen und schließen 58
6.7 Referenzfahren nach dem Einschalten 58
6.8 Bedienung der elektronischen Handräder für manuelles Verfahren 59
6.8.1 Manuelles Verfahren der Achsen bei geschlossener Schiebetür 60
6.9 Einrichten 60

6.9.1 Werkzeug einsetzen ... 60
6.9.2 Werkzeug vermessen ... 61
6.9.3 Werkstück einspannen, ausspannen ... 61
6.10 Drehfutter ... 63
6.10.1 Endlagen des hydraulischen Drehfutters ... 63
6.10.2 Hydraulische Spannkraft des Drehfutters ... 64
6.10.3 Drehzahlhinweise, Wartungsempfehlungen, Richtdrehzahl nach DIN 6386 ... 64
6.11 Bedienung des Hydraulikaggregats ... 64
6.12 Reitstock ... 65
6.13 Betriebsarten ... 65
6.14 Programmieren ... 65
6.15 Drehzahleinstellung ... 66
6.16 Programm starten ... 66
6.17 CNC Maschine ausschalten ... 66
6.18 Datenschnittstellen und Stromabnahme ... 66
6.19 Externes Unterprogramm abarbeiten ... 66
6.20 Kraftspannfutter Autogrip 3H-208 ... 67
6.20.1 Grundlegende Sicherheitshinweise ... 68
6.20.2 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl ... 68
6.20.3 Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Autogrip 3H-208 ... 69
6.20.4 Spannbackenfliehkraft ... 70
6.20.5 Technische Daten Drehfutter ... 72
6.20.6 Anzugsmomente am Drehfutter ... 72
6.20.7 Technische Daten Hydraulikzylinder ... 73
6.20.8 Formung weicher Backen ... 73
6.20.9 Drehfutter abschmieren und reinigen ... 73
6.21 M - Code Liste, M Funktionen ... 74
6.22 M-Funktionen bei Drehmaschinen nach PAL ... 74
6.23 G-Funktionen ... 74

7 Hinweise, Meldungen und Fehlermeldungen

7.1 DRB Zentralschmiersystem ... 81
7.1.1 Technische Daten ... 81
7.1.2 Funktion ... 82
7.1.3 Einstellen der Schmierölmenge an der Zentralschmierung ... 83
7.1.4 WGKX-4 und WGKX-5 Steuerung ... 83
7.1.5 Einstellen des Betriebsmodus an WGKX-1 ... 84
7.1.6 Einstellen der Laufzeit und Intervallzeit ... 84

8 Kurzanleitung 808D Drehen

9 Schnittgeschwindigkeiten

9.1 Wahl der Schnittgeschwindigkeit ... 171
9.2 Einflüsse auf die Schnittgeschwindigkeit ... 171
9.3 Beispiel zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl an Ihrer Drehmaschine ... 171
9.4 Tabelle Schnittgeschwindigkeiten ... 172

10 Instandhaltung

10.1 Betriebsmittel ... 174
10.1.1 Maschinen-Schmierstoffe ... 174
10.1.2 Kühl-Schmierstoffe ... 174
10.2 Sicherheit ... 175
10.2.1 Vorbereitung ... 175
10.2.2 Wiederinbetriebnahme ... 176
10.3 Inspektion und Wartung ... 176
10.4 Empfohlene Verbrauchs- und Verschleißteile ... 180
10.4.1 Verbrauchsteile ... 180
10.4.2 Teile zur vorbeugenden Instandhaltung ... 180
10.5 Werkzeugwechsler - TCS 80SV-8 ... 180
10.5.1 Öl auffüllen - Öl austauschen ... 180
10.5.2 Näherungsschalter ... 181
10.5.3 Funktionsweise - Ablauf Werkzeugwechsel / Nullstellung ... 181
10.5.4 Einstellen des Nullpunktes am Werkzeugwechsler ... 182
10.6 Reinigen des Kühlmittelsammlers ... 183
10.7 Reinigen oder Austausch der Luftfilter am Schaltschrank ... 183

L50E_DEIVZ.fm

10.8 Inspektion der Servomotor-Anschlüsse ... 183
10.9 Inspektion der Anschlüsse am Spindelantriebsmotor ... 183
10.10 Reinigung des Kühlschmiermittelbehälters und der Spänewanne ... 183
10.11 Reinigung und Austausch der Polycarbonat- Sichtfenster ... 184
10.12 Wartung und Austausch der Abstreifer ... 184
10.13 Reinigen des Schaltschranks ... 185
10.14 Austauschen des Hydrauliköls ... 185
10.15 Keilriemen kontrollieren ... 185
10.15.1 Keilriemen nachspannen ... 186
10.15.2 Keilriemen wechseln ... 186
10.16 Wartung der Teleskop Abdeckungen ... 186
10.17 Instandsetzung ... 187
10.17.1 Kundendiensttechniker ... 187
10.18 Kühlschmierstoffe und Behälter ... 188
10.18.1 Prüfplan für wassergemischte Kühlschmierstoffe ... 189
10.19 Hydraulik ... 190
10.19.1 Prüfen und Auswechseln von Hydraulik-Schlauchleitungen ... 190
10.19.2 Befähigte Personen die Hydraulikanlagen prüfen können ... 190

11 Ersatzteile - Spare parts

11.1 Ersatzteilbestellung - Ordering spare parts ... 191
11.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline ... 191
11.3 Service Hotline ... 191
11.4 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings ... 192
11.5 Ersatzteilzeichnungen Drehfutter - Lathe chuck spare part drawings ... 206
11.6 Schaltplan - Wiring diagram ... 211

12 Anhang

12.1 Urheberrecht ... 231
12.2 Änderungen ... 231
12.3 Lagerbedingungen ... 231
12.4 Produktbeobachtung ... 232
12.5 Mangelhaftungsansprüche/ Garantie ... 232
12.6 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten ... 233
12.7 Demontage und Entsorgung ... 233
12.7.1 Abbauen ... 233
12.7.2 Demontieren ... 233
12.7.3 Verpacken und Verladen ... 233
12.7.4 Entsorgung ... 233
12.7.5 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten ... 234
12.7.6 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe ... 234
12.7.7 Entsorgung über kommunale Sammelstellen ... 234
12.8 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung ... 234
12.9 Wiederausfuhr ... 235
12.10 Terminologie/Glossar ... 235

Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für den Kauf eines Produktes von OPTIMUM.

OPTIMUM Metallbearbeitungsmaschinen bieten ein Höchstmaß an Qualität, technisch optimale Lösungen und überzeugen durch ein herausragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Ständige Weiterentwicklungen und Produktinnovationen gewähren jederzeit einen aktuellen Stand an Technik und Sicherheit.

Vor Inbetriebnahme lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung gründlich durch und machen Sie sich mit der Maschine vertraut. Stellen Sie auch sicher, dass alle Personen, die die Maschine bedienen, immer vorher die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.
Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig im Bereich der Maschine auf.

Informationen

Die Bedienungsanleitung enthält Angaben zur sicherheitsgerechten und sachgemäßen Installation, Bedienung und Wartung der Maschine. Die ständige Beachtung aller in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise gewährleistet die Sicherheit von Personen und der Maschine.

Das Handbuch legt den Bestimmungszweck der Maschine fest und enthält alle erforderlichen Informationen zu deren wirtschaftlichen Betrieb sowie deren langer Lebensdauer.

Im Abschnitt Wartung sind alle Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen beschrieben, die vom Benutzer regelmäßig durchgeführt werden müssen.

Die im vorliegenden Handbuch vorhandenen Abbildungen und Informationen können gegebenenfalls vom aktuellen Bauzustand Ihrer Maschine abweichen. Als Hersteller sind wir ständig um eine Verbesserung und Erneuerung der Produkte bemüht, deshalb können Veränderungen vorgenommen werden, ohne dass diese vorher angekündigt werden. Die Abbildungen der CNC Maschine können sich in einigen Details von den Abbildungen in dieser Anleitung unterscheiden, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedienbarkeit der CNC Maschine.
Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor !

Ihre Anregungen hinsichtlich dieser Betriebsanleitung sind ein wichtiger Beitrag zur Optimierung unserer Arbeit, die wir unseren Kunden bieten. Wenden Sie sich bei Fragen oder im Falle von Verbesserungsvorschlägen an unseren Service.

Sollten Sie nach dem Lesen dieser Betriebsanleitung noch Fragen haben oder können Sie ein Problem nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachhändler oder direkt mit OPTIMUM in Verbindung.

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.- Robert - Pfleger - Str. 26

D-96103 Hallstadt

Fax (+49)0951 / 96555 -888

Mail: info@optimum-maschinen.de

Internet: www.optimum-maschinen.de

1 Sicherheit

Dieser Teil der Betriebsanleitung

- erklärt Ihnen die Bedeutung und die Verwendung der in dieser Betriebsanleitung verwendeten Warnhinweise,
- legt die bestimmungsgemäße Verwendung der CNC-Maschine fest,
- weist Sie auf Gefahren hin, die bei Nichtbeachtung dieser Anleitung für Sie und andere Personen entstehen könnten,
- informiert Sie darüber, wie Gefahren zu vermeiden sind.

Beachten Sie ergänzend zur Betriebsanleitung

- die zutreffenden Gesetze und Verordnungen,
- die gesetzlichen Bestimmungen zur Unfallverhütung,
- die Verbots-, Warn- und Gebotsschilder sowie die Warnhinweise an der CNC-Maschine.

Bewahren Sie die Dokumentation stets in der Nähe der CNC-Maschine auf.

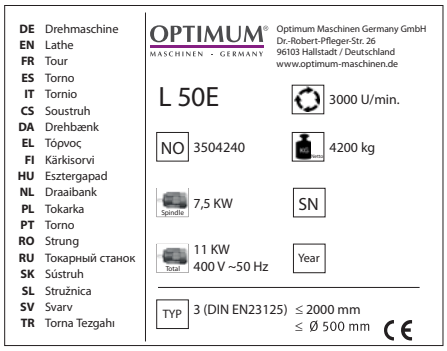
1.1 Konventionen der Darstellung

☞ gibt zusätzliche Hinweise

➜ fordert Sie zum Handeln auf

- Aufzählungen

1.2 Typschild



1.3 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)

1.3.1 Gefahren-Klassifizierung

Wir teilen die Sicherheitshinweise in verschiedene Stufen ein. Die unten stehende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die Zuordnung von Symbolen (Piktogrammen) und Signalwörtern zu der konkreten Gefahr und den (möglichen) Folgen.

Piktogramm	Signalwort	Definition/Folgen
	GEFAHR!	Unmittelbare Gefährlichkeit, die zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen wird.
	WARNUNG!	Risiko: eine Gefährlichkeit könnte zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen.
	VORSICHT!	Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise, die zu einer Verletzung von Personen oder einen Eigentumsschaden führen könnte.

Piktogramm	Signalwort	Definition/Folgen
	ACHTUNG!	Situation, die zu einer Beschädigung der CNC Maschine und des Produkts sowie zu sonstigen Schäden führen könnte. Kein Verletzungsrisiko für Personen.
	INFORMATION	Anwendungstipps und andere wichtige/nützliche Informationen und Hinweise. Keine gefährlichen oder schadenbringenden Folgen für Personen oder Sachen.

Wir ersetzen bei konkreten Gefahren das Piktogramm

allgemeine Gefahr

durch eine Warnung vor

Handverletzungen,

gefährlicher elektrischer Spannung,

rotierenden Teilen.

1.3.2 Weitere Piktogramme

Einschalten verboten!

In die Maschine steigen verboten!

Mit Wasser löschen verboten!

Zutritt verboten!

Mit Druckluft reinigen verboten!

Schutzbrille tragen!

Sicherheitsschuhe tragen!

Betriebsanleitung lesen!

Schutzhandschuhe tragen!

Warnung Rutschgefahr!

Warnung biologische Gefährdung!

Warnung schwebende Lasten!

Warnung vor brandfördernden Stoffen!

Warnung explosionsgefährlich!

Warnung heiße Oberfläche!

L50E_DE_1.fm

Achten Sie auf den Schutz der Umwelt!

Adresse des Ansprechpartners

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der CNC Maschine

- **entstehen Gefahren für das Personal,**
- **werden die CNC Maschine und weitere Sachwerte des Betreibers gefährdet,**
- **kann die Funktion der CNC Maschine beeinträchtigt sein.**

Die CNC Maschine ist für Dreharbeiten in kaltes Metall oder anderen nicht gesundheitsgefährlichen, oder nicht brennbaren Werkstoffen durch Verwendung von handelsüblichen Dreh- und Bohrwerkzeugen konstruiert und gebaut.
Mit ihr können sowohl Trockenbearbeitungen, als auch Bearbeitungen unter Zuhilfenahme von Kühl-Schmierstoffen durchgeführt werden ☞ Kühl-Schmierstoffe auf Seite 174

Die CNC Maschine darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.

Die CNC Maschine ist für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung konstruiert und gebaut.

Wird die CNC Maschine anders als oben angeführt eingesetzt, ohne Genehmigung der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH verändert, wird die CNC Maschine nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt.

Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass durch nicht von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH genehmigte konstruktive, technische oder verfahrenstechnische Änderungen auch die Garantie oder CE-Konformität erlischt.

Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung ist, dass Sie

- die Leistungsgrenzen der CNC Maschine einhalten,
- die Betriebsanleitung beachten,
- die Inspektions- und Wartungsanweisungen einhalten.

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

Umbauten und Veränderungen der Betriebswerte der CNC Maschine sind verboten. Sie gefährden Menschen und können zur Beschädigung der CNC Maschine führen.

1.5 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der "Bestimmungsgemäße Verwendung" festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Mit der CNC Maschine darf ausschließlich nur mit metallischen, kalten und nicht brennbaren Werkstoffen gearbeitet werden.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

Das Bedienpersonal muss qualifiziert sein.

1.5.1 Vermeidung von Fehlanwendungen

- Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen.
- Anpassung von Drehzahleinstellung und Vorschub auf den Werkstoff und das Werkstück.
- Werkstück fest und vibrationsfrei einspannen.

1.6 Gefahren, die von der CNC Maschine ausgehen können.

Die CNC Maschine wurde auf Betriebssicherheit geprüft. Die Konstruktion und Ausführung entsprechen dem Stand der Technik.

Dennoch bleibt noch ein Restrisiko bestehen, denn die CNC Maschine arbeitet mit

- rotierenden Teilen,
- elektrischen Spannungen und Strömen,
- Hydraulik,
- schnellen Bewegungen,

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch diese Gefährdungen haben wir konstruktiv und durch Sicherheitstechnik minimiert.

Bei Bedienung und Instandhaltung der CNC Maschine durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal können durch falsche Bedienung oder unsachgemäße Instandhaltung Gefahren von der CNC Maschine ausgehen.

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- die erforderliche Qualifikation besitzen,
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

- können Gefahren für das Personal entstehen,
- können die CNC Maschine und weitere Sachwerte gefährdet werden,
- kann die Funktion der CNC Maschine beeinträchtigt sein.

Schalten Sie die CNC Maschine immer ab und machen Sie sie stromlos, wenn Sie Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten vornehmen.

WARNUNG!

Die CNC Maschine darf nur mit funktionierenden Sicherheitseinrichtungen betrieben werden. Schalten Sie die CNC Maschine sofort aus, wenn Sie feststellen, dass eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft oder demontiert ist!

Alle zusätzlichen, betreiberseitig angebrachten Anlagenteile müssen mit vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein.

Sie als Betreiber sind dafür verantwortlich!

☞ **Sicherheitseinrichtungen auf Seite 12**

1.7 Qualifikation des Personals

1.7.1 Zielgruppe

Dieses Handbuch wendet sich an

- die Betreiber
- die Bediener mit ausreichenden Fachkenntnissen,
- das Fachpersonal für Instandhaltungsarbeiten.

Deshalb beziehen sich die Warnhinweise sowohl auf die Bedienung als auch auf die Instandhaltung der CNC Maschine.

Legen Sie klar und eindeutig fest, wer für die verschiedenen Tätigkeiten an der CNC Maschine (Bedienen, Rüsten, Warten und Instandsetzen) zuständig ist. Tragen Sie die Namen der verantwortlichen Personen in ein Betriebsbuch ein.

Für Arbeiten an folgenden Maschinenteilen gelten zusätzliche Anforderungen:

- Hydraulik: Nur Fachkräfte mit speziellen Kenntnissen/Erfahrungen auf diesen Gebieten.
- Elektrische Bauteile oder Betriebsmittel: Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

Vor der Durchführung von Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln sind folgende Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

- Allpolig abschalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit prüfen

INFORMATION

Unklare Kompetenzen sind ein Sicherheitsrisiko!

Schließen Sie den Hauptschalter nach dem Abschalten der CNC Maschine stets ab. Dadurch verhindern Sie den Betrieb durch Unbefugte.

In dieser Anleitung werden die im Folgenden aufgeführten Qualifikationen der Personen für die verschiedenen Aufgaben benannt:

Bediener

Der Bediener wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihm übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet. Aufgaben, die über die Bedienung im Normalbetrieb hinausgehen, darf der Bediener nur ausführen, wenn dies in dieser Anleitung angegeben ist und der Betreiber ihn ausdrücklich damit betraut hat.

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Die Elektrofachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Fachpersonal

Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Unterwiesene Person

Die unterwiesene Person wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.

1.7.2 Autorisierte Personen

INFORMATION

Für das Arbeiten an der CNC Maschine sind ausreichende Fachkenntnisse erforderlich. Ohne die erforderliche Ausbildung darf niemand auch nur kurzfristig an der Maschine arbeiten.

Wir empfehlen als unterstützendes Mittel sowohl zur Schulung, als auch für den Betrieb die CNC-Software SinuTrain.

SinuTrain von Siemens ist die ideale Software-Ergänzung zu den CNC-Drehmaschinen von OPTIMUM.

Als Trainingssoftware unterstützt es die schnelle Einarbeitung in die Bedienung der Steuerung Sinumerik Siemens 808D. Mitarbeiter mit wenig CNC-Erfahrung können mit SinuTrain Grundlagen der DIN-Programmierung lernen und schließlich auch Programme mit Siemens 808D Zyklen schreiben und testen.

Sie erhalten SinuTrain und weitergehende Informationen über die Webseite von Siemens.

WARNUNG!

Bei unsachgemäßem Bedienen und Warten der CNC Maschine entstehen Gefahren für Menschen, Sachen und Umwelt.

Nur autorisierte Personen dürfen an der CNC Maschine arbeiten!

INFORMATION

Autorisierte Personen für die Bedienung und Instandhaltung sind die eingewiesenen und geschulten Fachkräfte des Betreibers und des Herstellers.

Pflichten des Betreibers

Pflichten des Betreibers

- das Personal schulen,
- das Personal in regelmäßigen Abständen (mindestens einmal jährlich) unterweisen über
  - alle die CNC Maschine betreffenden Sicherheitsvorschriften,
  - die Bedienung der CNC Maschine,
  - die anerkannten Regeln der Technik,
  - die möglichen Notsituationen,
- den Kenntnisstand des Personals prüfen,
- die Schulungen/Unterweisungen in einem Betriebsbuch dokumentieren,
- die Teilnahme an den Schulungen/Unterweisungen durch Unterschrift bestätigen lassen,
- kontrollieren, ob das Personal sicherheits- und gefahrenbewusst arbeitet und die Betriebsanleitung beachtet.
- die Prüffristen der Maschine nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung festlegen, Dokumentieren, und eine betriebliche Gefahrenanalyse nach § 6 Arbeitsschutzgesetz durchführen.

Pflichten des Bedieners

Pflichten des Bedieners

- eine Spezialausbildung über den Umgang und die Programmierung der CNC Maschine erhalten haben,
- den Programmablauf kennen und wissen, wie sich die einzelnen Prozessparameter auswirken,
- das Betriebsbuch führen,
- vor der Inbetriebnahme
  - die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
  - mit allen Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsvorschriften vertraut sein.

Für Arbeiten an folgenden Maschinenteilen gelten zusätzliche Anforderungen:

zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation

- Elektrische Bauteile oder Betriebsmittel: Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

1.8 Sicherheitseinrichtungen

Betreiben Sie die CNC Maschine nur mit ordnungsgemäß funktionierenden Sicherheitseinrichtungen.

Setzen Sie die CNC Maschine sofort still, wenn eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft ist oder unwirksam wird.

Sie sind dafür verantwortlich!

Nach dem Ansprechen oder des Defektes einer Sicherheitseinrichtung dürfen Sie die CNC Maschine erst dann wieder benutzen, wenn Sie

- die Ursache der Störung beseitigt haben,
- sich überzeugt haben, dass dadurch keine Gefahr für Personen oder Sachen entsteht.

WARNUNG!

Wenn Sie eine Sicherheitseinrichtung überbrücken, entfernen oder auf andere Art außer Funktion setzen, gefährden Sie sich und andere an der CNC Maschine arbeitende Menschen. Mögliche Folgen sind

- **Verletzungen durch weggeschleuderte Werkzeuge, Werkstücke oder deren Bruchstücke,**
- **Berühren von rotierenden oder bewegten Teilen,**
- **ein tödlicher Stromschlag,**
- **Einziehen von Bekleidungsstücken.**

Die CNC Maschine hat folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Einen abschließbaren Hauptschalter.
- NOT-Halt Schlagschalter
  - an der Maschinensteuertafel,
  - im Bereich der elektronischen Handräder,
- Eine verriegelte, trennende Schutzeinrichtung um die CNC-Drehmaschine mit Sichtfenstern aus bruchsicherem Makrolon (Polycarbonat).
- Positionsschalter an der trennenden Schutzeinrichtung.

1.8.1 Hauptschalter abschließbar

Der abschließbare Hauptschalter kann in Stellung „0“ durch ein Vorhängeschloss gegen versehentliches oder unbefugtes Einschalten gesichert werden.

Bei ausgeschaltetem Hauptschalter ist die Stromzufuhr unterbrochen.

Ausgenommen sind die Stellen, die mit nebenstehendem Piktogramm gekennzeichnet sind. An diesen Stellen kann auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter Spannung anliegen.

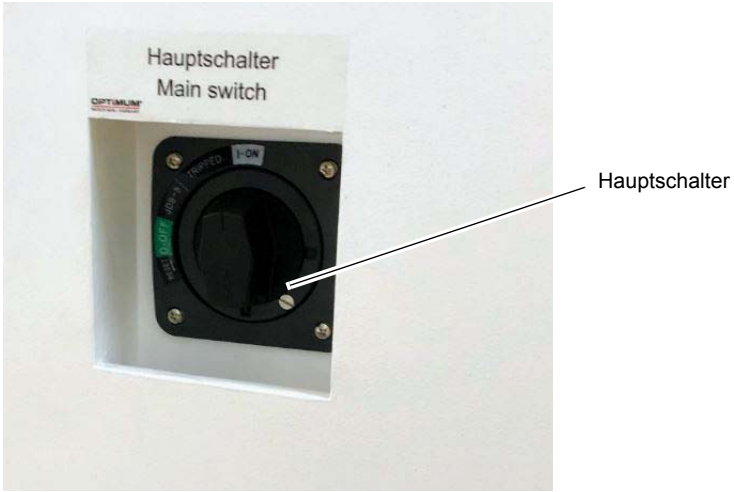


Abb. 1-1: Hauptschalter

WARNUNG!

Gefährliche Spannung auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter.

An den mit dem nebenstehenden Piktogramm gekennzeichneten Stellen kann auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter Spannung anliegen.

1.8.2 NOT-Halt Schlagschalter

VORSICHT!

Not-Halt Schlagschalter dürfen nur im Notfall betätigt werden. Ein betriebsmäßiges stillsetzen der Maschine darf nicht mit dem Not-Halt Schlagschalter erfolgen.

ACHTUNG!

Die NOT-Halt Schlagschalter setzen bei Betätigung die CNC Maschine sofort still.

NOT-Halt Schlagschalter nur bei Gefahr drücken! Wird einer der Schlagschalter betätigt, um die CNC Maschine im Normalbetrieb auszuschalten, kann das Werkzeug oder das Werkstück beschädigt werden.

Drehen Sie nach dem Betätigen den Knopf des jeweiligen Schlagschalters nach rechts, um die Maschine wieder einschalten zu können.

An der CNC Maschine befinden sich zwei NOT-Halt Schalter.

- An der Maschinensteuertafel,
- im Bereich der elektronischen Handräder.

Jeder NOT-Halt Schalter bewirkt den gleichen Vorgang.

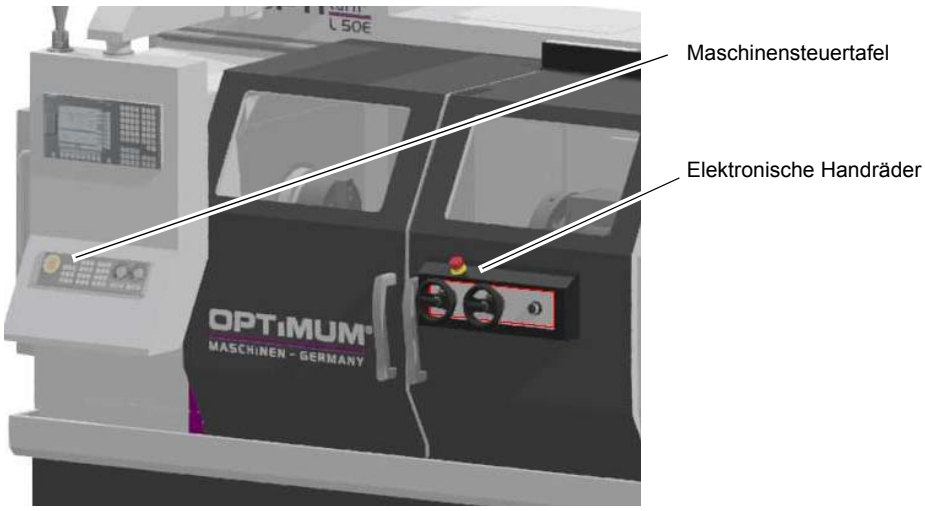


Abb. 1-2: Not-Halt Schalter

1.8.3 Steuerungstechnische Absicherung

WARNUNG!

Wenn Sie eine Steuerungseinrichtung umgehen, bringen Sie sich und andere an der CNC Maschine arbeitende Menschen in Gefahr.

- **Verletzungen durch weggeschleuderte Werkzeuge, Werkstücke oder deren Bruchstücke,**
- **Berühren von rotierenden Teilen,**
- **ein tödlicher Stromschlag,**
- **Einziehen von Bekleidungsstücken.**

Wenn Sie in Ausnahmefällen (z.B. elektrische Reparaturen) kurzzeitig eine Steuereinrichtung umgehen, müssen Sie während dieser Zeit die CNC Maschine ständig überwachen.

1.8.4 Sichtfenster und Schutzumhausung

GEFAHR!

Die Umhausung der Maschine einschließlich der Sichschutzscheibe bietet nur einen relativen Schutz. Das heißt ihre Rückhaltefähigkeit ist auf bestimmte Auftreffenergien begrenzt und sie garantiert keinen Komplettschutz für alle Fälle.

Unter Umständen können ausgeworfene Bruch- und Werkstücke so viel Energie besitzen oder aufnehmen, dass selbst eine korrekt dimensionierte Schutzumhausung oder Schutzscheibe durchschlagen wird.

Arbeiten Sie stets umsichtig und beachten Sie die Grenzwerte ihres Zerspanungsprozesses.

Polycarbonat- Sichtfenster, die eine sicherheitskritische Rückhaltefunktion gegenüber wegfliegenden Teilen haben, müssen vom kundenseitig verantwortlichen Personal in regelmäßigen Zeitabständen einer Sichtprüfung unterzogen werden, um die betriebliche Sicherheit an der CNC Maschine zu garantieren.

Polycarbonat- Sichtfenster unterliegen einem Alterungsprozess und sind als Verschleißteile einzustufen.

Die Alterung von Polycarbonat- Sichtfenstern kann nicht durch Sichtprüfungen erkannt werden. Es ist daher erforderlich, dass die Polycarbonat- Sichtfenster nach einer bestimmten Zeit ausgetauscht werden.

Eine längerfristige Beanspruchung von Polycarbonat- Sichtfenstern durch Kühlschmierstoffe kann zu einer beschleunigten Alterung, d.h. Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften (Versprödung), führen. Auch von der Bedienerseite her können Kühlmitteldämpfe, Reinigungsmittel, Fette und Öle oder andere aggressive Medien eine Alterung der Polycarbonat- Sichtfenster bewirken. Das Ergebnis ist eine verringerte Rückhaltefähigkeit der Polycarbonat- Sichtfenster.

☞ Reinigung und Austausch der Polycarbonat- Sichtfenster auf Seite 184

1.8.5 Verbots-, Gebots- und Warnschilder

INFORMATION

Alle Warn- und Gebotsschilder müssen lesbar sein. Kontrollieren Sie diese regelmäßig.

1.9 Sicherheitsüberprüfung

Überprüfen Sie die CNC Maschine mindestens einmal pro Schicht **und immer nach dem Einschalten des Hauptschalters**. Melden Sie Schäden oder Mängel und Veränderungen im Betriebsverhalten sofort der verantwortlichen Führungskraft.

Überprüfen Sie alle Sicherheitseinrichtungen

- mit dem Einschalten des Hauptschalters,
- zu Beginn jeder Schicht (bei ununterbrochenem Betrieb),
- einmal täglich (bei Einschicht-Betrieb),
- einmal wöchentlich (bei gelegentlichem Betrieb),
- nach jeder Wartung und Instandsetzung.

Überprüfen Sie, ob die Verbots-, Warn- und Hinweisschilder sowie die Markierungen auf der CNC Maschine

- lesbar sind (evtl. reinigen),
- vollständig sind (evtl. tauschen).

INFORMATION

Benutzen Sie die nachfolgende Übersicht, um die Prüfungen zu organisieren.

Allgemeine Überprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
Schutzumhausung	Schaltfunktion, fest verschraubt und nicht beschädigt	
Schilder, Markierungen	Installiert und lesbar	
Sichtfenster	Prüfung auf mechanische Beschädigungen (Kratzer, Risse). ☞ Sichtfenster und Schutzumhausung auf Seite 15	
Datum:	**Prüfer (Unterschrift):**	

Funktionsprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
NOT-Halt-Schlagschalter	Nach dem Betätigen eines NOT-Halt Schlagschalters muss die CNC Maschine abschalten.	
Drehfutter	Spannen Sie ein Drehteil in das Drehfutter und Öffnen und Schließen Sie das Drehfutter mehrmals um das sichere Spannen zu gewährleisten.	
Drehfutter	Spannen Sie ein Kraftmessgerät in das Drehfutter und überprüfen Sie die Spannkraft.	
Drehfutter	Kontrollieren Sie die korrekte Druckeinstellung am Hydraulikaggregat. Die Kontermutter am Druckregelventil für den Zylinder des Drehfutters muss geklemmt sein.	
Schaltschrankkühlung	Die Schaltschrankkühlung muss laufen.	
trennende Schutzeinrichtung um die CNC Maschine	Bei geöffneter Schutzeinrichtung darf ein Programmstart nicht möglich sein.	
Datum:	**Prüfer (Unterschrift):**	

1.10 Körperschutzmittel

Bei einigen Arbeiten benötigen Sie Körperschutzmittel als Schutzausrüstung.

Schützen Sie Ihr Gesicht und Ihre Augen. Tragen Sie bei allen Arbeiten, bei denen Ihr Gesicht und die Augen gefährdet sind, einen Helm mit Gesichtsschutz.

Verwenden Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie scharfkantige Teile oder Werkzeuge in die Hand nehmen.

Tragen Sie Sicherheitsschuhe, wenn Sie schwere Teile an-, abbauen oder transportieren.

Tragen Sie einen Gehörschutz, wenn der Lärmpegel (Immission) an Ihrem Arbeitsplatz größer als 80 dB (A) ist.

Überzeugen Sie sich vor Arbeitsbeginn davon, dass die vorgeschriebenen Körperschutzmittel am Arbeitsplatz verfügbar sind.

VORSICHT!

Verunreinigte, unter Umständen kontaminierte Körperschutzmittel können Erkrankungen auslösen. Reinigen Sie sie nach jeder Verwendung und einmal wöchentlich.

1.11 Sicherheit während des Betriebs

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten der CNC Maschine davon, dass dadurch keine Personen gefährdet und keine Sachen beschädigt werden.

Unterlassen Sie jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise:

- Halten Sie bei Montage, Bedienung, Wartung und Instandsetzung die Anweisungen dieser Betriebsanleitung unbedingt ein.
- Arbeiten Sie nicht an der CNC Maschine, wenn Ihre Konzentrationsfähigkeit aus irgendeinem Grund, wie z.B. dem Einfluss von Medikamenten, gemindert ist.
- Bleiben Sie an der CNC-Maschine bis der Programmablauf beendet ist.
  Ein ablaufendes Programm erkennen Sie an der Signalleuchte.
  - Grünes Licht: Programmablauf aktiv
  - Gelbes Licht: Störung
  - Rotes Licht: Not Halt-Schlagschalter betätigt

Abb. 1-3: Signalleuchte

- Spannen Sie das Werkstück sicher und fest ein, bevor Sie die CNC Maschine einschalten.

WARNUNG!

Bei der Zerspanung von magnesiumhaltigen Materialien (Aluminium-/Magnesiumlegierungen) können selbstentzündliche oder explosive Partikel (Pulver, Stäube, Späne) erzeugt werden, die zu einem Brand und/oder einer Explosion (Verpuffung) führen können.

Magnesium wird in der Liste der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen nach §4a der Gefahrstoffverordung als gefährlicher Stoff ausgewiesen.

Bei einem Magnesiumbrand darf nur mit geeigneten und zugelassenen Löschmitteln gelöscht werden. Niemals mit Wasser löschen. Das Löschen von brennendem Magnesium mit Wasser führt zu gefährlichen Reaktionen (Knallgas). Das Wasser wird in seine Bestandteile Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) zerlegt.

Zulässig sind nur:

- **Löschpulver der Brandklasse D (Brände von Metallen)**
- **trockene Magnesiumabdecksalze**
- **Sand- oder Gußspänegemisch**
- **Argon (Ar) oder Stickstoff (N_2)**

Beim entstehen von feinen Nebeln und Rauch im Arbeitsraum müssen Absaugeinrichtungen vorgesehen sein, um die Ansammlung zündfähiger Gemische und Emissionen zu vermeiden.

Auf konkrete Gefahren bei Arbeiten mit und an der CNC Maschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

1.12 Sicherheit bei der Instandhaltung

Informieren Sie das Bedienpersonal rechtzeitig über Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Melden Sie alle sicherheitsrelevanten Änderungen der CNC Maschine oder ihres Betriebsverhaltens. Dokumentieren Sie alle Änderungen, lassen Sie die Betriebsanleitung aktualisieren und unterweisen Sie das Bedienpersonal.

1.13 Abschalten und Sichern der CNC Maschine

Schalten Sie die CNC Maschine vor Beginn der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten am Hauptschalter aus.

Sichern Sie den Hauptschalter mit einem Schloss gegen unbefugtes Wiedereinschalten und verwahren Sie den Schlüssel sicher.

Alle Maschinenteile, sowie sämtliche gefahrbringenden Spannungen sind abgeschaltet.

Ausgenommen sind nur die Stellen, die mit nebenstehendem Piktogramm gekennzeichnet sind. Diese Stellen können auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung stehen.

Bringen Sie ein Warnschild an der CNC Maschine an.

Abb.1-4: Warnschild

WARNUNG!

Stromführende Teile und Bewegungen von Maschinenteilen können Sie oder andere schwer verletzen!

Gehen Sie äußerst vorsichtig vor, wenn Sie aufgrund der erforderlichen Arbeiten (z. B. Funktionskontrolle) die CNC Maschine nicht am Hauptschalter ausschalten.

1.13.1 Verwenden von Hebezeugen

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen. Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.

Prüfen Sie, ob die Hebezeuge und Lastanschlagmittel für die Belastung ausreichen und nicht beschädigt sind.

Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

1.13.2 Mechanische Wartungsarbeiten

Entfernen bzw. installieren Sie vor bzw. nach Ihrer Arbeit alle für die Instandhaltungsarbeiten angebrachten Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie:

- Abdeckungen,
- Sicherheitshinweise und Warnschilder,
- Erdungskabel.

Wenn Sie Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen entfernen, dann bringen Sie diese unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder an.

Überprüfen Sie deren Funktion!

1.14 Industrielle Sicherheit

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit industriellen Sicherheitsfunktionen, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke vor Cyber-Bedrohungen zu schützen, ist es notwendig, ein ganzheitliches, hochmodernes industrielles Sicherheitskonzept zu implementieren und kontinuierlich zu pflegen. Siemens-Produkte und -Lösungen stellen nur eine Komponente eines solchen Konzepts dar.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, den unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur dann an das Unternehmensnetzwerk oder das Internet angeschlossen werden, wenn dies erforderlich ist, und diese mit geeigneten Sicherheitsmaßnahmen (z.B. Einsatz von Firewalls und Netzwerksegmentierung) soweit sicher sind.

Darüber hinaus sollten die Leitlinien von Siemens für geeignete Sicherheitsmaßnahmen berücksichtigt werden. Weitere Informationen zum Thema Industriesicherheit finden Sie unter:

Industrielle Sicherheit (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden kontinuierlich weiterentwickelt, um diese sicherer zu machen. Siemens empfiehlt dringend, Produkt Aktualisierungen so schnell wie möglich durchzuführen und immer die neuesten Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung von nicht mehr unterstützten Produktversionen, und die Nichtanwendung der neuesten Updates kann die Gefährdung des Kunden durch Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Abonnieren Sie den Siemens Industriesicherheit RSS-Feed um über Produktaktualisierungen informiert zu bleiben unter: Industrielle Sicherheit (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

WARNUNG!

Lebensgefahr durch unsichere Betriebszustände infolge von Softwaremanipulationen.

Softwaremanipulationen (z.B. Viren, Trojaner, Malware oder Würmer) können zu unsicheren Betriebszuständen in Ihrem System führen, die zu Tod, schweren Verletzungen und Sachschäden führen können.

- Halten Sie die Software auf dem neuesten Stand.
- Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches, hochmodernes Industriesicherheitskonzept für die Anlage oder Maschine.
- Achten Sie darauf, dass Sie alle installierten Produkte in das ganzheitliche Konzept der industriellen Sicherheit einbeziehen.
- Schützen Sie Dateien die auf austauschbaren Speichermedien gespeichert sind, vor bösartiger Software durch geeignete Schutzmaßnahmen, z.B. Virenscanner.

1.15 Sicherheit der Spannbacken

GEFAHR!

Unsachgemäß eingespannte oder übergroße Werkstücke können mit tödlicher Kraft ausgeschleudert werden.

- Nicht die Nenndrehzahl des Spannfutters überschreiten. Eine höhere Drehzahl führt zu einer verringerten Klemmkraft.
- Nicht gestütztes Stangenmaterial darf nicht über das Zugrohr vorstehen.
- Spannfutter müssen täglich eingefettet und regelmäßig gewartet werden.
- Die Spannfutterbacken dürfen nicht über den Durchmesser des Spannfutters hinausragen.
- Keine Werkstücke bearbeiten, die größer als das Spannfutter sind.
- Alle Warnungen des Spannfutterhersteller hinsichtlich Spannfutter- und Werkstückhalteverfahren befolgen.
- Der Hydraulikdruck muss korrekt eingestellt werden, um das Werkstück sicher und ohne Verformung zu halten.
- Nicht ordnungsgemäß eingespannte Werkstücke können bei hoher Drehzahl die Sicherheitstür durchschlagen. Bei gefährlichen Operationen (z. B. Drehen von übergroßen

oder nicht vollständig einspannbaren Werkstücken) muss die Spindeldrehzahl reduziert werden, um den Bediener zu schützen.

1.16 Befreiung eingeschlossener Personen

1.16.1 Verriegelungsschalter der Schiebetür

Der Verriegelungsschalter der Schiebetür lässt sich für Instandhaltungs- und Wartungszwecke mechanisch entriegeln. Führen Sie eine Sicherheitsüberprüfung durch, wenn Sie den Verriegelungsschalter wieder in den Grundzustand versetzt haben. Achten Sie auf die Zeichen für den entriegelten und verriegelten Zustand auf dem Schalter.

Abb. 1-5:

1.17 Mannloser Betrieb

CNC Maschinen sind für mannlosen Betrieb ausgelegt. Ihr Bearbeitungsprozess ist jedoch eventuell nicht sicher, wenn er unbeaufsichtigt ausgeführt wird. Da der Werkstattbetreiber für die sichere Einrichtung der Maschine und Verwendung der optimalen Bearbeitungstechniken verantwortlich ist, fällt es auch in seine Verantwortung, den Verlauf dieser Verfahren zu kontrollieren. Der Bearbeitungsprozess muss überwacht werden, um Beschädigung zu verhindern, wenn eine gefährliche Situation auftritt.

Wenn zum Beispiel Brandgefahr aufgrund des bearbeiteten Materials besteht, muss ein geeignetes Brandschutzsystem installiert werden, um das Risiko für Personen, Ausrüstung und Gebäude zu reduzieren. Bevor die Maschinen unbeaufsichtigt laufen dürfen, müssen von einem entsprechenden Fachmann geeignete Überwachungswerkzeuge installiert werden.

Es ist besonders wichtig, Überwachungsgeräte zu wählen, die im Falle eines erkannten Problems eine sofortige Gegenmaßnahme ohne menschliches Eingreifen ergreifen können, um Unfälle zu verhindern.

1.18 Unfallbericht

Informieren Sie Vorgesetzte und die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH sofort über Unfälle, mögliche Gefahrenquellen und „Beinahe“-Unfälle.

„Beinahe“-Unfälle können viele Ursachen haben.

Je schneller sie berichtet werden, desto schneller können die Ursachen behoben werden.

INFORMATION

Auf konkrete Gefahren bei der Ausführung von Arbeiten mit und an der CNC Maschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

1.19 Elektrik

Lassen Sie die elektrische Maschine/Ausrüstung regelmäßig überprüfen. Lassen Sie alle Mängel wie lose Verbindungen, beschädigte Kabel usw. sofort beseitigen.

Eine zweite Person muß bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen anwesend sein und im Notfall die Spannung abschalten. Schalten Sie bei Störungen in der elektrischen Versorgung die Maschine sofort ab!

Beachten Sie die erforderlichen Prüfintervalle nach Betriebssicherheitsverordnung, Betriebsmittelprüfung, BGV jetzt DGUV.

Der Betreiber der Maschine hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden und zwar,

- vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft
- und in bestimmten Zeitabständen.

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

Bei der Prüfung sind die sich hierauf beziehenden elektrotechnischen Regeln zu beachten.

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme ist nicht erforderlich, wenn dem Betreiber vom Hersteller oder Errichter bestätigt wird, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift entsprechend beschaffen sind, siehe Konformitätserklärung.

Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich von Elektrofachkräften instand gehalten und durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betreibens (z. B. Überwachen des Isolationswiderstandes) geprüft werden.

1.20 Prüffristen

Legen Sie die Prüffristen der Maschine nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung fest, Dokumentieren sie diese und führen Sie eine betriebliche Gefahrenanalyse nach § 6 Arbeitsschutzgesetz durch. Verwenden Sie auch die unter Instandhaltung angegebenen Prüfintervalle als Anhaltswert.

1.21 Hydraulik

Das System steht unter einem Druck von bis zu 6 MPa (60 bar).

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch Hydraulikflüssigkeit, die unter hohem Druck austritt!

Möglicher Verlust des Augenlichtes!

Achten Sie darauf, dass das Hydrauliksystem drucklos ist, bevor Sie ein Bauteil oder eine Leitung öffnen. Tragen Sie bei allen Arbeiten am Hydrauliksystem eine Schutzbrille und Schutzkleidung. Auch nach dem Abschalten der zentralen Spannungsversorgung an der Maschine, kann das hydraulische System unter gespeicherten Druck stehen. Haben Sie Hydraulikflüssigkeit in die Augen bekommen, so spülen Sie diese sofort mit reichlich Wasser aus. Suchen Sie umgehend einen Arzt auf.

1.22 Werkstück- und Werkzeugspannmittel

ACHTUNG!

Vorsicht bei der Übernahme von vorhandenen Spannmitteln. Prüfen Sie kritisch, ob das Spannmittel für Ihre CNC Maschine geeignet ist.

- **Verwenden Sie nur Spannmittel die eine komplette Eigensteifigkeit besitzen.**
- **Nach Kollisionsschäden an Spannmitteln muss Rücksprache mit dem Spannmittelhersteller über die Weiterverwendung des Spannmittels gehalten werden.**

1.23 Umwelt - und Gewässerschutz

Ihre CNC Maschine ist eine HBV-Anlage nach §19g Wasserhaushaltsgesetz (Anlage zur Verwendung wassergefährdender Stoffe). Bei Betrieb, Stillegung oder Demontage der CNC Maschine oder Teilen davon sind die Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) zu beachten. Detaillierte Angaben hierzu sind der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) zu entnehmen.

2 Technische Daten

Die folgenden Daten sind Maß- und Gewichtsangaben und die vom Hersteller genehmigten Maschinendaten.

2.1 Elektrischer Anschluss

Gesamtanschluss [KVA]	11

2.2 Kühlschmiersystem

Leistung der Kühlmittelpumpe [W]	450
Tankinhalt	110 Liter
max. Fördermenge Pumpe [m^3/h]	4
max. Förderhöhe [m]	19

2.3 Hydraulik

Motorleistung [Kw]	2,2
Tankinhalt [l]	70
max. Pumpendruck [MPa]	5
max. Fördermenge Pumpe [l / min.]	23,4
max. zulässiger Systemdruck [MPa]	5
Hydraulisch versorgte Einrichtungen	• Drehfutter öffnen, schließen • Werkzeugwechsler verriegeln, entriegeln
max. Spanndruck Drehfutter [MPa]	2,6
max. Betriebsdruck Werkzeugwechsler[MPa]	3

2.4 Maschinendaten

Spindelaufnahme	ISO 702-1 Nr. 6 Form A2
Spindelbohrung [mm]	66
Durchlass am Drehfutter [mm]	55
Spitzenweite (Drehlänge) [mm]	618
Spitzenhöhe [mm]	245
Umlaufdurchmesser über Maschinenbett [mm]	490
Drehdurchmesser max. mit Drehfutter [mm]	210
Umlaufdurchmesser über Planschlitten [mm]	280
Spindeldrehzahl max. [min^{-1}]	3000
Leistung Spindelmotor (S1)	7,5 kW
Drehmoment Spindelmotor (S1) [Nm]	48
Leistung Spindelmotor (S6-30%)	11,25 kW
Drehmoment Spindelmotor (S6-30%) [Nm]	72
Drehmoment an der Spindel [Nm]	86
Drehfutter (hydraulisch) [mm]	210
Positioniergenauigkeit [mm]	0,01
Wiederholgenauigkeit [mm]	+ - 0,005

L50E_DE_2.fm

2.5 Hydraulisches Drehfutter

Typ	☞ Kraftspannfutter Autogrip 3H-208 auf Seite 67

2.6 Abmessungen

Länge [mm]	☞ Aufstellplan auf Seite 30
Breite [mm]	
Höhe [mm]	
Gesamtgewicht [kg]	4200
Tragfähigkeit des Untergrunds [kN/m^2]	7

2.7 Arbeitsraum

Halten Sie einen Arbeitsraum für Bedienung und Instandhaltung von mindestens einem Meter um den Bereich der Maschine frei.

2.8 Verfahrwege, Vorschubgeschwindigkeit

X-Achse [mm]	300
Vorschubgeschwindigkeit X-Achse [m/min]	12
Drehmoment Motor [Nm]	6
Z-Achse [mm]	800
Vorschubgeschwindigkeit Z-Achse [m/min]	15
Drehmoment Motor [Nm]	11

2.9 Reitstock

Reitstockaufnahme [mm]	MK5
Reitstock-Pinolendurchmesser	75
Reitstock-Pinolenhub mechanisch [mm]	150
maximale Aufnahmelast eines Werkstück zwischen Drehfutter und Reitstock [kg]	160

2.10 Werkzeugwechsler

Typ TCS 80SV-8	VDI30 , hydraulische Verriegelung und Entriegelung der Werkzeugscheibe
Anzahl der Werkzeugplätze	8
Drehmeißel max. Aufnahmehöhe, Aufnahmebreite [mm]	20
Bohrstange max. Aufnahmedurchmesser [mm]	32
Antrieb der Werkzeugscheibe	Servomotor

2.11 Emissionen

Messung nach Betriebsbedingungen nach DIN ISO 8525.

Die Lärmentwicklung (Emission) der Maschine beträgt 76 dB(A) bis 80 dB(A) im Leerlauf bei 80% der maximalen Spindeldrehzahl, gemessen in einem Meter Abstand zur Maschine und in einer Höhe von 1,6m.

INFORMATION

Dieser Zahlenwert wurde an einer neuen Maschine unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen gemessen. Abhängig von dem Alter bzw. dem Verschleiß der Maschine kann sich das Geräuschverhalten der Maschine ändern.

Drüber hinaus hängt die Größe der Lärmemission auch vom fertigungstechnischen Einflussfaktoren, z.B. Drehzahl, Werkstoff und Aufspannbedingungen, ab.

INFORMATION

Bei dem genannten Zahlenwert handelt es sich um den Emissionspegel und nicht notwendigerweise um einen sicheren Arbeitspegel.

Obwohl es eine Abhängigkeit zwischen dem Grad der Geräuschemission und dem Grad der Lärmbelästigung gibt, kann diese nicht zuverlässig zur Feststellung darüber verwendet werden, ob weitere Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sind, oder nicht.

Folgende Faktoren beeinflussen den tatsächlichen Grad der Lärmbelastung des Bedieners:

- Charakteristika des Arbeitsraumes, z.B. Größe oder Dämpfungsverhalten,
- anderen Geräuschquellen, z.B. die Anzahl der Maschinen,
- andere in der Nähe ablaufenden Prozesse und die Zeitdauer, während der ein Bediener dem Lärm ausgesetzt ist.

Außerdem können die zulässigen Belastungspegel aufgrund nationaler Bestimmungen von Land zu Land unterschiedlich sein.
Diese Information über die Lärmemission soll es aber dem Betreiber der Maschine erlauben, eine bessere Bewertung der Gefährdung und der Risiken vorzunehmen.

VORSICHT!

Abhängig von der Gesamtbelastung durch Lärm und den zugrunde liegenden Grenzwerten muss der Maschinenbediener einen geeigneten Gehörschutz tragen.

Wir empfehlen ihnen generell einen Schall- und Gehörschutz zu verwenden.

L50E_DE_2.fm

3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme

3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme

Unsachgemäßes Transportieren, Aufstellen und Inbetriebnehmen ist unfallträchtig und kann Schäden oder Funktionsstörungen an der Maschine verursachen, für die wir keine Haftung bzw. Garantie gewähren.

Lieferumfang gegen Verschieben oder Kippen gesichert mit ausreichend dimensioniertem Flurförderfahrzeug oder einem Kran zum Aufstellort transportieren.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch Umfallen und Herunterfallen von Maschinenteilen vom Gabelstapler oder Transportfahrzeug. Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste.

Beachten Sie das Gesamtgewicht der Maschine. Das Gewicht der Maschine ist in den "Technischen Daten" der Maschine angegeben. Im ausgepackten Zustand der Maschine kann das Gewicht der Maschine auch am Typschild gelesen werden.

Verwenden Sie nur Transportmittel und Lastanschlagmittel, die das Gesamtgewicht der Maschine aufnehmen können.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen. Prüfen Sie die Hebezeuge und Lastanschlagmittel auf ausreichende Tragfähigkeit und einwandfreien Zustand.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden. Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport

WARNUNG KIPPGEFAHR!

Die Maschine darf ungesichert maximal 2cm angehoben werden.

Mitarbeiter müssen sich außerhalb der Gefahrenzone, der Reichweite der Last befinden.

Warnen Sie Mitarbeiter und weisen Sie Mitarbeiter auf die Gefährdung hin.

Maschinen dürfen nur von autorisierten und qualifizierten Personen transportiert werden. Beim Transport verantwortungsbewusst handeln und stets die Folgen bedenken. Gewagte und riskante Handlungen unterlassen.

Besonders gefährlich sind Steigungen und Gefällstrecken (z.B. Auffahrten, Rampen und ähnliches). Ist eine Befahrung solcher Passagen unumgänglich, so ist besondere Vorsicht geboten.

Kontrollieren Sie den Transportweg vor Beginn des Transportes auf mögliche Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sowie auf ausreichende Festigkeit und Tragfähigkeit.

Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sind unbedingt vor dem Transport einzusehen. Das Beseitigen von Gefährdungsstellen, Störstellen und Unebenheiten zum Zeitpunkt des Transportes durch andere Mitarbeiter führt zu erheblichen Gefahren.

Eine sorgfältige Planung des innerbetrieblichen Transportes ist daher unumgänglich.

3.2 Anlieferung

INFORMATION

Die CNC Maschine ist vormontiert. Die Anlieferung erfolgt in einer Transportkiste. Nach dem Auspacken und dem Transport an den Aufstellort müssen einzelne Komponenten der CNC Maschine montiert und zusammengefügt werden.

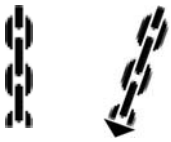
Kontrollieren Sie unverzüglich nach Erhalt der CNC Maschine den Zustand und reklamieren Sie sofort eventuelle Schäden beim letzten Transportführer, auch dann, wenn die Verpackung nicht beschädigt ist. Zur Sicherung von Ansprüchen gegenüber dem Transportunternehmen empfehlen wir Ihnen, Maschinen, Geräte und Verpackungsmaterialien vorläufig in dem Zustand zu belassen, in dem Sie diese bei der Feststellung des Schadens vorgefunden haben oder diesen Zustand zu fotografieren. Wir bitten Sie, uns über alle anderen Beanstandungen binnen sechs Tagen nach dem Erhalt der Lieferung in Kenntnis zu setzen.

Kontrollieren Sie alle Teile auf festen Sitz.

3.3 Lastanschlagstelle

- **Schwerpunkte**

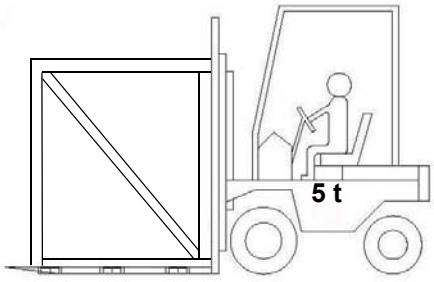
- **Anschlagstellen (Kennzeichnung der Positionen für die Lastanschlagmittel)**



- **vorgeschriebene Transportlage (Kennzeichnung der Deckenfläche)**

- **einzusetzende Transportmittel**
- **Gewichte**

Die Maschine kann unterhalb der Verpackungskiste mit einem Gabelstapler angehoben werden.



3.4 Auspacken

Die Maschine in der Nähe ihres endgültigen Standorts aufstellen, bevor zum Auspacken übergegangen wird. Weist die Verpackung Anzeichen für mögliche Transportschäden auf, sind die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um die Maschine beim Auspacken nicht zu beschädigen. Wird eine Beschädigung entdeckt, so ist dies unverzüglich dem Transporteur und/oder Verlader mitzuteilen, um die nötigen Schritte für eine Reklamation einleiten zu können.

Überprüfen Sie die komplette Maschine sorgfältig und kontrollieren Sie, ob das gesamte Material wie Verladepapiere, Anleitungen und Zubehörteile mit der Maschine geliefert wurden.

➜ Deckel und Seitenteile der Holzkiste abmontieren.

➜ Demontieren Sie die Befestigungsschrauben, mit denen die Maschine auf der Palette befestigt ist.

3.5 Anheben der Maschine

3.5.1 Transport mit Gabelstapler

VORSICHT!

Achten Sie auf einen ausgeglichenen Lastanschlag (Schwerpunkt).

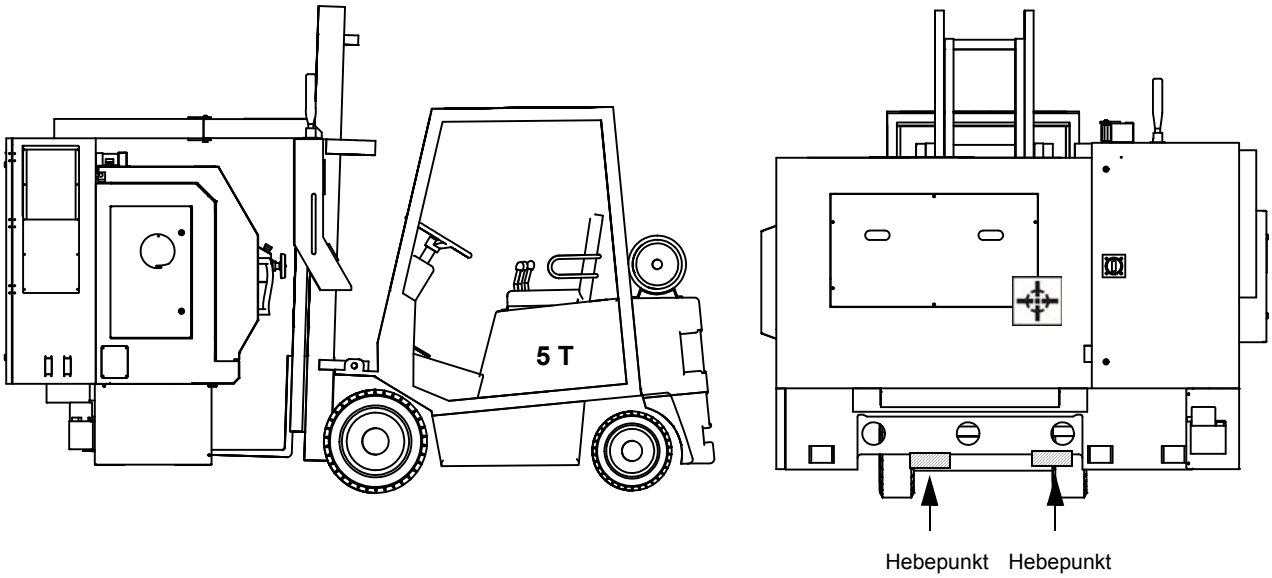


Abb. 3-1: Transportmethode Gabelstapler

➜ Die Abdeckblende des Maschinenunterbaus an der Vorderseite demontieren.

➜ Achten Sie auf den Schwerpunkt der CNC Maschine. Heben Sie die Maschine von der Vorderseite an.

➜ Transportieren Sie die CNC Maschine mit einem Gabelstapler an den Aufstellort.
☞ Gesamtgewicht [kg] auf Seite 23

➜ Achten Sie darauf, dass durch den Transport keine Anbauteile beschädigt werden oder Lackschäden entstehen.

3.5.2 Transport mit Kran

INFORMATION

Im Lieferumfang befindet sich ein Lastanschlagmittel (1) , das im Maschinenbett befestigt wird, um die Maschine mit einem Kran (2) anheben zu können. Um die Schiebetür Öffnen zu können kann der Verriegelungsschalter (3) der Schiebetür für Inbetriebnahmezwecke entriegelt werden.

- ➜ Demontieren Sie die Befestigungsschrauben, mit denen die Maschine auf der Palette befestigt ist.
- ➜ Montieren Sie die Transportvorrichtung (1) an das Maschinenbett der Drehmaschine. Achten Sie darauf, dass die Transportsicherung fest mit dem Maschinenbett verschraubt ist.
- ➜ Achten Sie auf den Schwerpunkt der CNC Maschine. Kontrollieren Sie zuerst vorsichtig den Schwerpunkt der Maschine mit dem Kran. Der Schwerpunkt ist abhängig von der Position des Reitstocks und des Bettschlittens.
- ➜ Transportieren Sie die CNC-Maschine mit einem Kran an den Aufstellort.

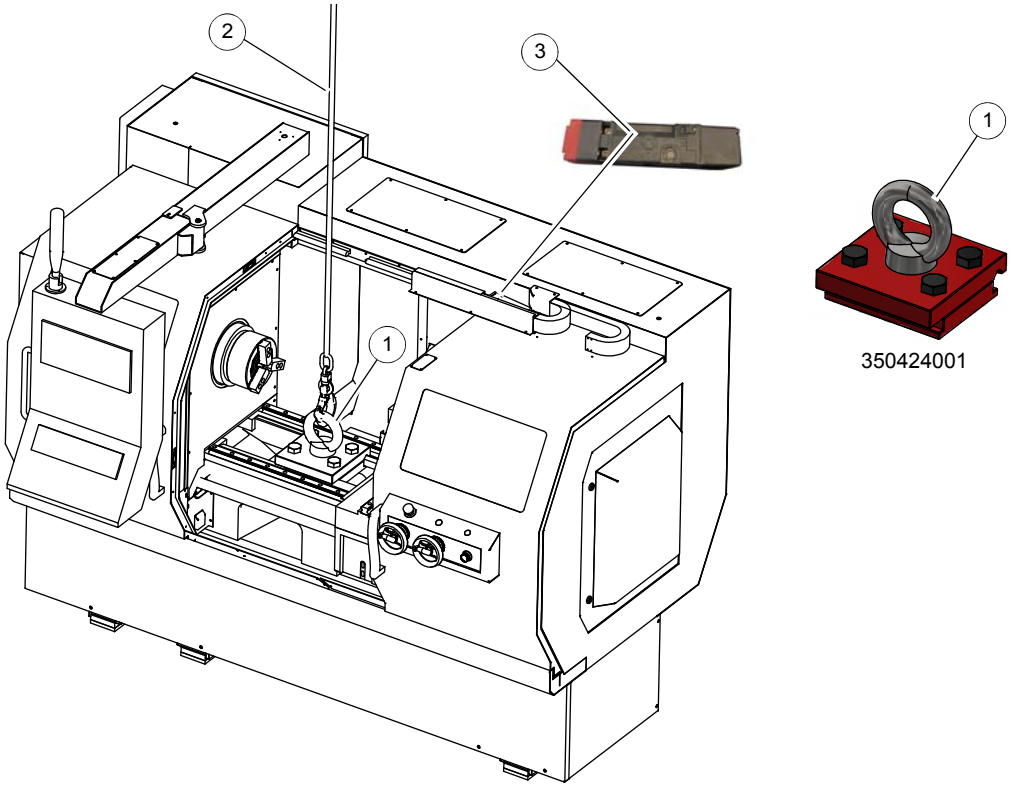


Abb.3-2: Transportmethode Kran

3.6 Aufstellbedingungen

Gestalten Sie den Arbeitsraum um die CNC Maschine entsprechend der örtlichen Sicherheits-Vorschriften. Der Arbeitsraum für die Bedienung, Wartung und Instandsetzung darf nicht eingeschränkt werden.

- Halten Sie vorgeschriebene Sicherheitsbereiche und Fluchtwege nach VDE 0100 Teil 729 ein, sowie die Umgebungsbedingungen für den Betrieb der CNC Maschine.
- Der Hauptschalter der CNC Maschine muss frei zugänglich sein.
- Die Maschine darf nur in trockenen, belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.
- Vermeiden Sie Plätze in der Nähe von Späne oder Staub verursachenden Maschinen.
- Der Aufstellort muss schwingungsfrei, also entfernt von Pressen, Hobelmaschinen, etc. sein.
- Genügend Platz für Rüst- und Bedienpersonal und Materialtransport bereitstellen.
- Bedenken Sie auch die Zugänglichkeit für Einstell- und Wartungsarbeiten.
- Das zur Maschine gehörende Hydraulikaggregat muss sich in einem belüfteten Bereich befinden.

3.6.1 Fundament und Boden

➜ Kontrollieren Sie den Untergrund. Der Untergrund muss eine Belastung 7 kN aufnehmen können.

➜ Der Untergrund muss so vorbereitet werden, dass evtl. eingesetztes Kühlmittel nicht in den Boden eindringen kann.

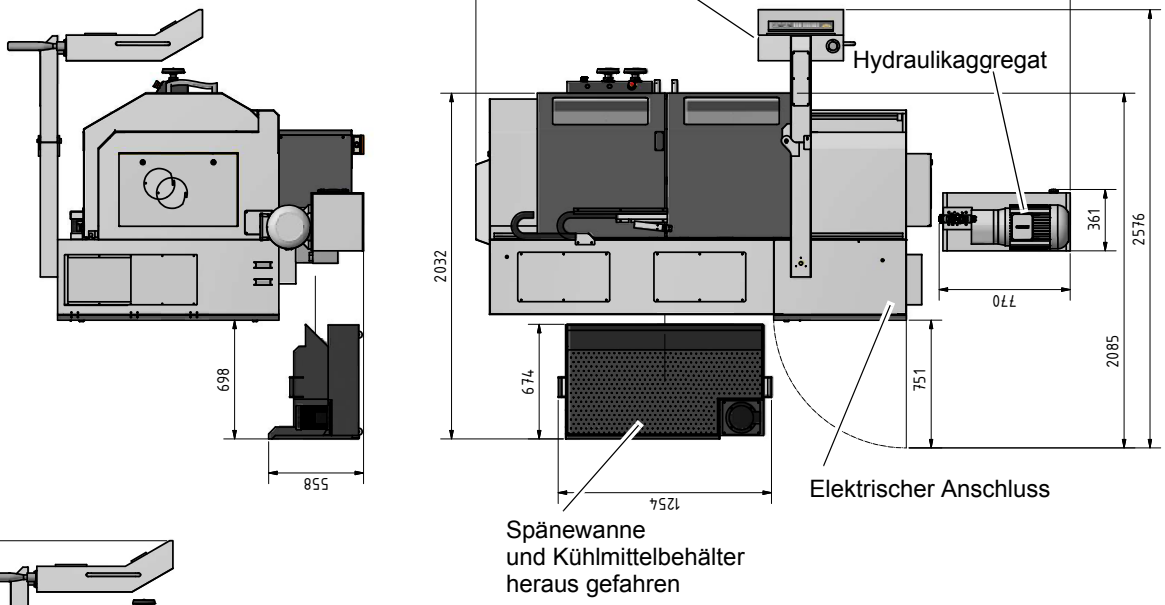
3.6.2 Umgebungsbedingungen - Betrieb

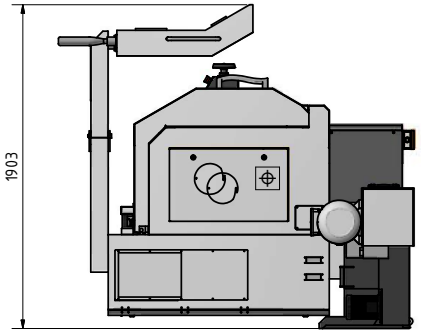
Temperatur	19 - 21 °C (für optimales Drehergebnis) 19 - 21 °C (für einen Betrieb ohne Störungen)
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	5...70% keine Kondensation
Frei von übermäßigem Staub, Säuredämpfen, korrosiven Gasen und Salz.	

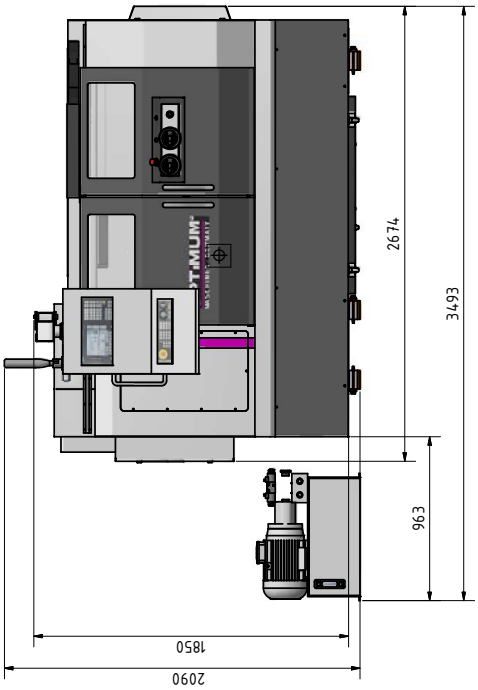
3.6.3 Lokale Anforderung für die Anlieferung

- 5 Tonnen Gabelstapler.
- Türen und Tore mit einer Mindestbreite 3000mm und einer Mindesthöhe von 2400mm.

3.6.4 Aufstellplan







Schwerpunkt / Centre of gravity

L50E_DE_3.fm

3.7 Montage und Installation, Erstinbetriebnahme

WARNUNG!

Die erste Inbetriebnahme darf nur nach sachgemäßer Installation erfolgen.

Bei der ersten Inbetriebnahme der Drehmaschine durch unerfahrenes Personal gefährden Sie Menschen und die Ausrüstung. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht korrekt durchgeführten Inbetriebnahme.

ACHTUNG!

Demontieren Sie alle Transportsicherung und Transportschrauben (Augenschrauben), bevor mit der Maschine eine Zerspanung erfolgt.

ACHTUNG!

Vermeiden Sie es auf die Teleskop Abdeckungen während der Inbetriebnahme, Wartungsarbeiten und Inspektionen zu treten, oder Hilfsmittel an Teleskop Abdeckungen anzulehnen.

Ein Beschädigung, Verformung einer einzigen Lamelle führt zur Beschädigung aller Lamellen.

3.7.1 Verankerungsfreie Montage

☞ Ausrichten der Maschine auf Seite 39

➜ Setzen Sie 6 Stück Präzisions-Maschinenschuh SEU1, Artikel Nr. 3352985 unter die Aufnahmen des Maschinenunterbaus. Die Maschinenschuhe SEU1 gehören nicht zum Lieferumfang.

➜ Achten Sie darauf, dass die Durchgangsbohrungen des Maschinenbetts zentrisch mit einer der Gewindebohrungen der Maschinenfüße sind. Pro Maschinenfuß ist nur eine Verschraubung erforderlich.

➜ Die Maschinenschuhe mit der Maschine verschrauben.

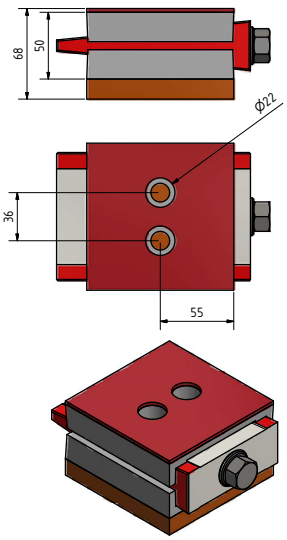


Abb. 3-3:

3.7.2 Verankerte Montage

☞ Ausrichten der Maschine auf Seite 39

INFORMATION

Anstelle der Präzisions-Maschinenschuhe SEU1 werden Maschinenschuhe mit einer Durchgangsbohrung verwendet.

Auf die bereits in das Fundament eingebrachten Ankerstangen werden die Maschinenschuhe mit Durchgangsbohrung gesetzt.

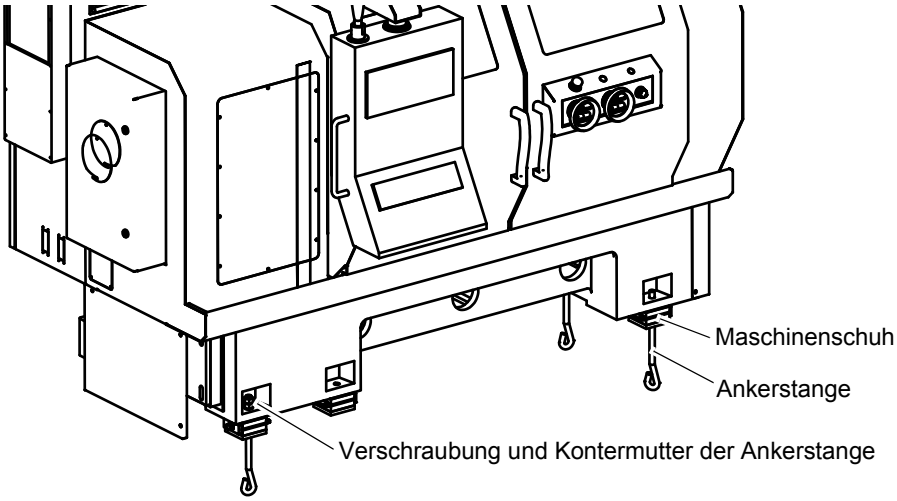


Abb. 3-4:

➜ Setzen Sie 6 Stück Maschinenschuhe mit Durchgangsbohrung auf die Ankerstangen. Die Maschinenschuhe mit Durchgangsbohrung gehören nicht zum Lieferumfang und können von der Fa. Optimum Maschinen Germany GmbH nicht geliefert werden. Maschinenschuhe mit Durchgangsbohrung erhalten Sie im Bedarfsfall von der Firma ISOLOCK unter der Bezeichnung UMS5 DSF SW22 H15 GPL25 .

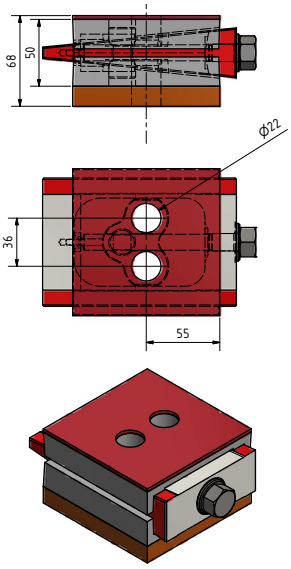


Abb. 3-5:

L50E_DE_3.fm

3.7.3 Transportsicherungen

ACHTUNG!

Die Maschine ist mit Transportsicherungen versehen. Vor dem Einschalten der CNC Maschine müssen die Transportsicherungen entfernt werden.

Die Transportsicherungen befinden sich an beweglichen Teilen und besitzen einen roten Farbanstrich.

3.7.4 Hydraulik

Lesen Sie auch ☞ Hydraulik auf Seite 190

INFORMATION

Das Hydraulikaggregat ist mit einem Gebläse Ölkühler ausgestattet. Um die Temperatur des Hydrauliköls unterhalb von 60° C zu halten, ist es erforderlich, das Aggregat in einem belüfteten Bereich aufzustellen.

Achten Sie beim Aufstellen der CNC Maschine darauf, dass das Anschlusskabel und die Hydraulikschläuche des Hydrauliksystems nicht beschädigt werden.

➜ Das Hydraulikaggregat in eine betreiberseitige Ölauffangwanne setzen und auf der linken Seite der Maschine platzieren.

Der elektrische Anschluss des Hydraulikaggregats erfolgt mit Hilfe eines codierten Steckers an der Maschine. Die Hydraulikanschlüsse besitzen eine Bezeichnung. Gleich lautende Bezeichnungen gehören zusammen.

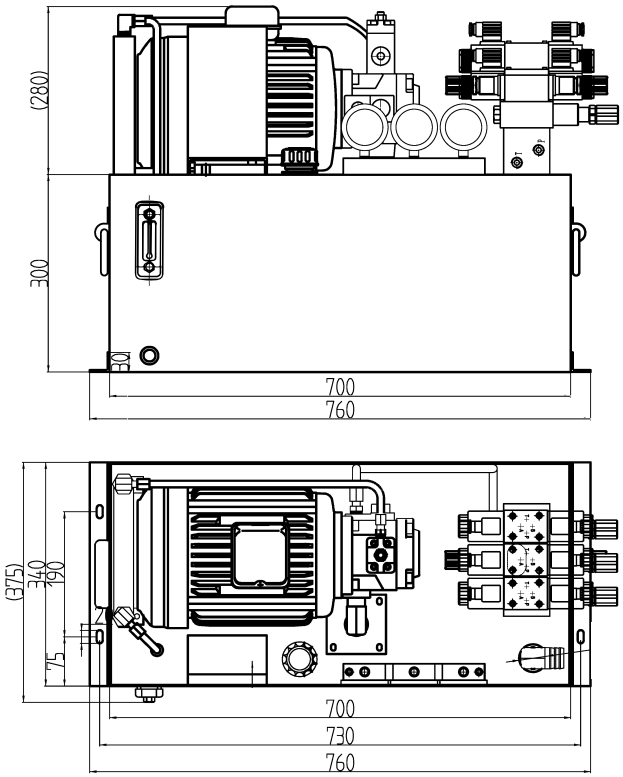


Abb. 3-6:

L50E_DE_3.fm

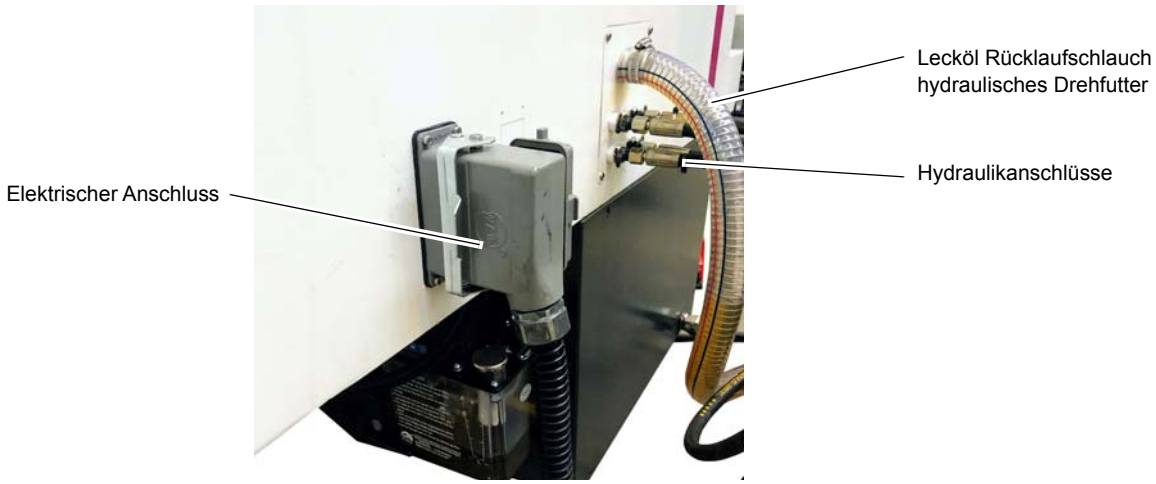


Abb.3-7: Anschlüsse an der Maschine

Das Hydrauliksystem ist selbstentlüftend. Nach Inbetriebnahme ist ein mehrmaliges Durchfahren der hydraulischen Funktionen erforderlich, um die hydraulischen Kreise zu entlüften. Die Leckölmenge des Hydraulikzylinders für das Drehfutter beträgt etwa 3,9 Liter pro Minute.

➜ Achten Sie bei der Inbetriebnahme der elektrischen Spannungsversorgung der CNC Maschine auf die korrekte Drehrichtung der Hydraulikpumpe.

➜ Kontrollieren Sie nach Inbetriebnahme die Dichtigkeit der Anschlüsse.

Abb.3-8: Füllstand Hydraulik

ACHTUNG!

Die CNC-Drehmaschine wird ohne Hydrauliköl ausgeliefert.

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch Hydraulikflüssigkeit, die unter hohem Druck austritt!

Möglicher Verlust des Augenlichtes!

Achten Sie darauf, dass das Hydrauliksystem drucklos ist, bevor Sie ein Bauteil oder eine Leitung öffnen. Tragen Sie bei allen Arbeiten am Hydrauliksystem eine Schutzbrille und Schutzkleidung.

Auch nach dem Abschalten der zentralen Spannungsversorgung an der Maschine, kann das hydraulische System unter gespeicherten Druck stehen.

Haben Sie Hydraulikflüssigkeit in die Augen bekommen, so spülen Sie diese sofort mit reichlich Wasser aus. Suchen Sie umgehend einen Arzt auf.

3.7.5 Hydraulikaggregat mit Öl befüllen

➜ Befüllen Sie den Behälter mit Hydrauliköl bis zur Marke des Schauglases.

❍ Empfohlenes Hydrauliköl: ISO VG32 oder ISO VG46 oder ein vergleichbares Hydrauliköl.

❍ Füllmenge 70 Liter

INFORMATION

Das Hydrauliköl muss erstmals nach 3 Monaten oder 750 Betriebsstunden ausgewechselt werden, dann im weiteren Turnus halbjährlich oder nach 1500 Betriebsstunden.

3.7.6 Druckeinstellung am Hydraulikaggregat

VORSICHT!

Mögliche ungewollte Druckveränderungen durch Vibration. Kontern Sie die Druckeinstellungen mit der Kontermutter am jeweiligen Druckregelventil.

➜ Stellen Sie den Spanndruck des hydraulischen Drehfutters mit dem Druckregelventil ein.

☞ Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Autogrip 3H-208 auf Seite 69

☞ Werkstück einspannen, ausspannen auf Seite 61

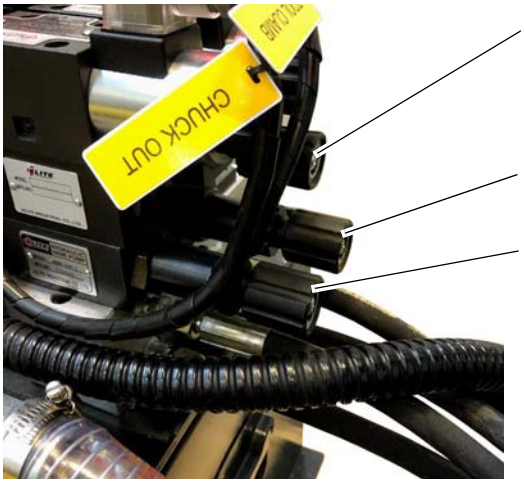
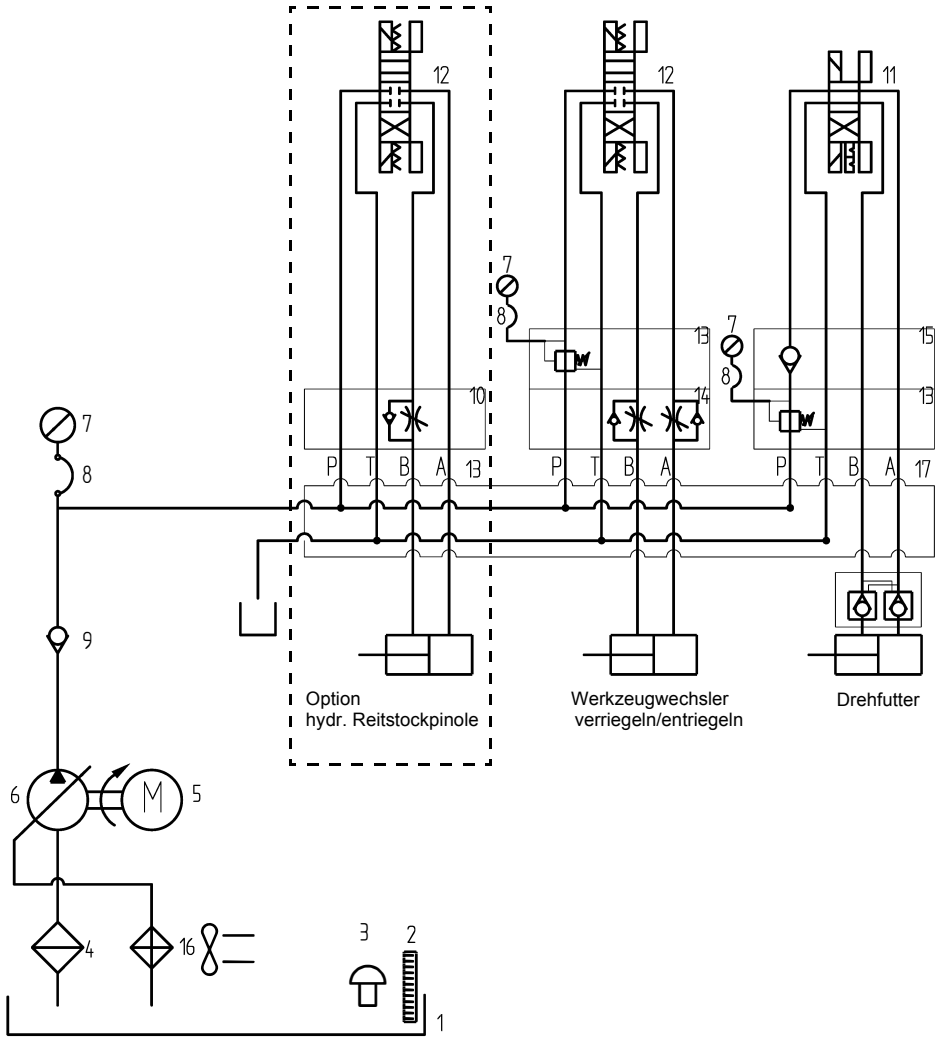


Abb. 3-9: Druckeinstellungen am Hydraulikaggregat

3.7.7 Schaltplan Hydraulik



3.7.8 Montage der Kühlschmiermittelwanne

INFORMATION

Die Kühl-Schmiermittelwanne lässt sich nur unter die CNC Maschine schieben, wenn die CNC Maschine bereits auf den Maschinenfüßen steht.

➜ Schieben Sie die Kühl-Schmiermittelwanne unter die CNC Maschine.

➜ Schließen Sie den Anschlussstecker der Pumpe an. Gleich lautende Bezeichnungen an den Anschlüssen gehören zusammen.

L50E_DE_3.fm

3.7.9 Zentralschmiersystem mit Öl auffüllen

INFORMATION

Die CNC-Drehmaschine wird ohne Schmieröl ausgeliefert.

➜ Befüllen Sie den Behälter über die Einfüllöffnung mit Schmieröl. Füllmenge 2 Liter.

❍ ☞ Betriebsmittel auf Seite 174

❍ ☞ Einstellen der Laufzeit und Intervallzeit auf Seite 84

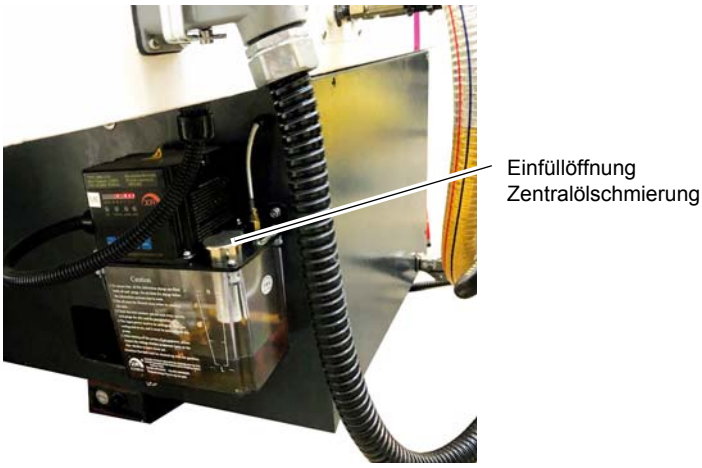


Abb. 3-10: Zentralölschmierung

3.7.10 Montage des Fußschalters

➜ Schließen Sie den Fußschalter an für:

❍ Hydraulisches Drehfutter

3.8 Kühlschmiermittel

3.8.1 Auffüllen

Die CNC Maschine wird ohne Kühlschmiermittel ausgeliefert.

➜ Befüllen Sie den Kühlschmiermittelbehälter über den Bearbeitungsraum mit einem geeigneten Kühlschmiermittel bis zur Markierung an der Füllstandsanzeige. Füllmenge etwa 110 Liter.
☞ Kühl-Schmierstoffe auf Seite 174

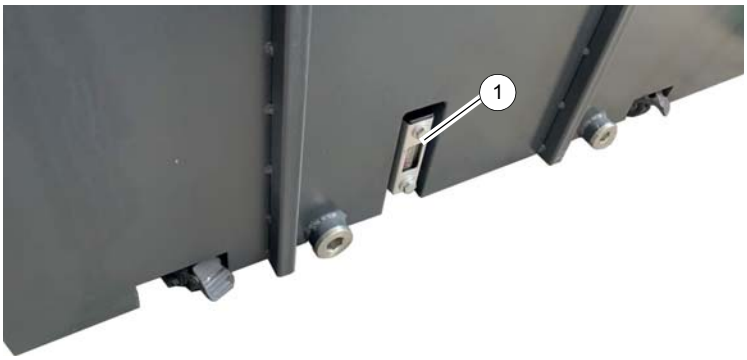


Abb. 3-11: Rückseite L50E

Wenn der Kühlschmiermittel Füllstand niedriger ist als die rote Markierung auf dem Schauglas (1) wird eine unzureichende Menge von Kühlschmiermittel dem Schneidwerkzeug über den Werkzeugwechsler zugeführt. Das Fortsetzen der Bearbeitung unter solchen Bedingungen führt zu einer verminderten Standzeit des Schneidwerkzeugs, vermindert die Lebensdauer der

Kühlschmiermittelpumpe und kann zu Verstopfungen in den Kühlmittelkanälen im Werkzeugwechsler führen.

ACHTUNG!

Zerstörung der Pumpe durch Trockenlauf. Die Pumpe wird vom Kühlschmiermittel geschmiert. Betreiben Sie die Pumpe nicht ohne Kühlschmiermittel.

ACHTUNG!

Verstopfung der Kühlmittelkanäle im Werkzeugwechsler durch unzureichende Reinigung. Es können Fremdkörper, Späne über die Pumpe zum Werkzeugwechsler gelangen. Achten Sie auf die Funktionsfähigkeit des Spaltsiebes im Kühlmittelbehälter und auch auf den Zustand des Kühlmittels.

3.8.2 Kühlschmierstoffe

WARNUNG!

Kühlmittel mit einem Ölanteil von über 15% kann Feuer oder Explosion bewirken.

Wenn Kühlmittel mit einem Anteil von mehr als 15% verwendet werden muss, sind die betreiberseitigen Sicherheitsmaßnahmen der Reaktion und Feuermeldung von der Art der zentralen oder externen Absauganlage abhängig.

INFORMATION

Die Drehmaschine wurde mit einem Ein-Komponentenlack lackiert. Beachten Sie dieses Kriterium bei der Auswahl Ihres Kühlschmierstoffs.

Ein Einkomponentenlack mit Lösemittelanteil härtet aus, indem sich das Lösemittel verflüchtigt.

Sobald der Lack aufgetragen wird, entweicht das Lösemittel in die Luft. Das Bindemittel verfilzt und es bildet sich ein trockener Film. Dieser Prozess ist reversibel, dass bedeutet, das Bindemittel lässt sich immer wieder anlösen.

Ein Zweikomponentenlack besteht ebenfalls aus Binde- und Lösungsmittel. Der Lack trocknet jedoch nur in Verbindung mit einem zugesetzten Härter. Dieser Prozess ist nicht reversibel, dass bedeutet, das Bindemittel lässt sich nicht wieder anlösen.

Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden durch ungeeignete Kühlschmierstoffe.

Der Flammpunkt der Emulsion muss größer als 140°C sein.

Beim Einsatz von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen (Ölanteil > 15%) mit Flammpunkt, kann das Auftreten zündfähiger Aerosol-Luft-Gemische nicht ausgeschlossen werden. Es besteht Explosionsgefahr.

Die Auswahl der Kühlschmierstoffe und Bettbahnöle, Schmieröle bzw. Fette sowie deren Pflege wird vom Maschinenanwender bzw. Betreiber bestimmt.

Die Optimum Maschinen Germany GmbH kann daher für Maschinenschäden die durch ungeeignete Kühlschmierstoffe und Schmierstoffe sowie durch mangelhafte Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes verursacht wurden, nicht verantwortlich gemacht werden. Bei Problemen mit dem Kühlschmierstoff und Bettbahnöl bzw. Fett, wenden Sie sich bitte an Ihre Mineralöl-Firma.

VORSICHT!

Der Kühlschmierstoff muss mindestens wöchentlich auch bei Maschinenstillstand bezüglich Konzentration, pH Wert, Bakterien und Pilzbefall überprüft werden.

☞ **Kühlschmierstoffe und Behälter auf Seite 188**

Wir bitten Sie, sich vom Kühlschmierstoffhersteller folgende maschinenrelevanten Eigenschaften des Kühlschmierstoffs schriftlich bestätigen zu lassen.

- Die Produkte müssen den aktuellen Vorschriften der Gesetzgebung und den Berufsgenossenschaften entsprechen.
- Fordern Sie Unterlagen für die Produkte bei den Kühlschmierstoffherstellern- wie Produktbeschreibung VKIS und EG-Sicherheitsdatenblatt an. Aus dem EG-Sicherheitsdatenblatt können Sie die Wassergefährdungsklasse (WGK) erkennen.

Sie müssen umwelt- und arbeitsplatzfreundlich sein. Somit frei von Nitrit, PCB, Chlor und nitrosierbarem Diethanolamin (DEA), gemäß TRGS 611.

- Hautverträglichkeitsgutachten sollten vorgelegt werden können.
- Mineralölgehalt nach DIN 51417 mind. 40% im Konzentrat.
- Möglichst universell einsetzbar für alle Zerspanungen und Materialien.
- Lange Emulsionsstandzeit, d.b. langzeitstabil, bakterienresistent.
- Sicherer Korrosionsschutz nach DIN 51360/2.
- Reemulgierbar und nicht klebend entsprechend VKIS-Blatt 9: Klebe- und Rückstandsverhalten.
- Kein Angriff auf Maschinenlacke nach VDI 3035
- Kein Angriff auf Maschinenelemente (Metalle, Elastomere).
- Geringes Schaumverhalten der Emulsion.
- Möglichst feindispers, um Verstopfungen am Spaltsieb zu vermeiden.

3.9 Ausrichten der Maschine

3.9.1 Ausrichten der Maschine

➜ Richten Sie die CNC Maschine am Maschinenbett mit einer Maschinenwasserwaage aus. Verwenden Sie die Maschinenschuhe um den erforderlichen Höhenausgleich durchzuführen.

➜ Die Neigungs - Abweichung in allen Ebenen darf 0,04/1000mm nicht überschreiten.

➜ Die Maschinenschuhe mit dem Maschinenunterbau verschrauben.

➜ Bei einer verankerten Montage die Ankerstangen fest schrauben und mit einer zusätzlichen Mutter kontern.

➜ Kontrollieren Sie nach einigen Tagen der Nutzung die korrekte Ausrichtung erneut.

ACHTUNG!

Eine ungenügende Steifigkeit des Untergrunds führt zur Überlagerung von Schwingungen zwischen der CNC Maschine und des Untergrunds (Eigenfrequenz von Bauteilen). Kritische Drehzahlen und Bewegungen in den Achsen mit unangenehmen Schwingungen werden bei ungenügender Steifigkeit des Gesamtsystems sehr schnell erreicht und führen zu schlechten Drehergebnissen.

3.10 Warmlaufen der Maschine

ACHTUNG!

Wird die CNC Maschine, insbesondere die Drehspindel, im ausgekühlten Zustand sofort auf Maximalleistung betrieben, kann es dazu führen, dass diese beschädigt wird.

Eine ausgekühlte Maschine, wie es beispielsweise direkt nach dem Transport vorkommen kann, sollte deshalb die ersten 30 Minuten lediglich bei einer Spindelgeschwindigkeit von 500 1/min warm gefahren werden.

3.11 Elektrischer Anschluss

WARNUNG!

Der elektrische Drehstromanschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden.

VORSICHT!

Verlegen Sie das Anschlusskabel der Maschine so, das ein Stolpern von Personen verhindert wird.

ACHTUNG!

Achten Sie unbedingt darauf, dass alle 3 Phasen (L1, L2, L3) und das Erdungskabel richtig angeschlossen sind.

Der neutrale Leiter (N) Ihrer Spannungsversorgung wird nicht angeschlossen.

ACHTUNG!

Drehfeld beachten!

☞ **Warmlaufen der Maschine auf Seite 39**

Bitte prüfen Sie, ob Stromart, Stromspannung und Absicherung mit den vorgeschriebenen Werten übereinstimmen. Ein Schutzleiteranschluss muss vorhanden sein.

- ➜ Schließen Sie die Maschine fest an.
- ➜ Netzabsicherung mindestens 16 A, vorzugsweise 32A.
- ➜ Elektrische Anschlussleistung: 11 KVA
- ❍ Zulässige Spannungsschwankungen im Normalfall: +10% -10% Volt
- ❍ Zulässige Frequenzschwankungen: ± 2Hz (50/60 Hz)
- ❍ Zulässiges Ungleichgewicht einer Phase: 5% oder kleiner, oder im Bereich von 10V
- ❍ Zulässiger Spannungsabfall: Innerhalb von 15% der Normalspannung für 0,5 Sekunden
- ❍ Zulässiger Spannungsimpuls: Spitzenwert von 200% oder weniger des Effektivwerts der Leitungsspannung mit einer Impulsdauer von 1,5 msec.
- ❍ Kurzzeitiger Stromausfall: kleiner 10 msec.
- ❍ Verzerrung der Wechselspannung Sinuskurve: 7% oder kleiner

INFORMATION

Bitte prüfen Sie, ob Stromart, Stromspannung und Absicherung mit den vorgeschriebenen Werten übereinstimmen. Ein Schutzleiteranschluss muss vorhanden sein.

Bauart bedingt ist der Ableitstrom größer 3,5 mA. Wir bitten um entsprechende Beachtung bei der Durchführung von Maschinentests im Rahmen der Arbeitssicherheit.

Es ist daher eine feste Erdverbindung erforderlich und der Mindestquerschnitt des Schutzerdungsleiters muss den vor Ort geltenden Sicherheitsbestimmungen für Geräte mit hohem Ableitstrom entsprechen. Dies wird erreicht, in dem eine permanente feste Erdverbindung mit zwei voneinander unabhängigen Leitern bereitgestellt wird, jeweils mit einem Querschnitt, der dem des Netzkabels entspricht oder größer ist.

ACHTUNG!

Die Maschine verfügt im Auslieferzustand eventuell über einen Stecker für den elektrischen Anschluss. Er diente nur zu Abnahme- und Testzwecken. Zum Betreiben der Maschine ist es notwendig, diesen Stecker zu entfernen, und die Maschine direkt mit der Stromversorgung zu verbinden.

Schließen Sie die Maschine fest an einen Anschlusskasten an.

ACHTUNG!

Abhängig von der Beschaffenheit des Netzen kann es unter extremen Umständen zu Störungen an der Maschine kommen. Um Rückwirkungen in das innerbetriebliche Stromnetz auszuschließen, sollte die Maschine gegebenenfalls betreiberseitig mit einem Netzfilter ausgerüstet werden. An Arbeitsstätten mit vielen, leistungsstarken Verbrauchern kann deshalb auch eine Anlage zur Netzkompensation notwendig sein. Fragen Sie hierzu ihr Stromversorgungsunternehmen.

ACHTUNG!

Frequenzumrichter (Antriebsregler) können den FI-Schutzschalter Ihrer elektrischen Versorgung auslösen. Um eine Funktionsstörung zu vermeiden benötigen Sie entweder einen pulsstromsensitiven, oder einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter.

3.11.1 Strom im Schutzerdungsleiter

Da durch die Frequenzumrichter im Schutzerdungsleiter ein Gleichstrom hervorgerufen werden kann, müssen, wenn im Netzwerk eine vorgeschaltete Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (ELCB/RCD) erforderlich ist, die folgenden Hinweise beachtet werden:

Es gibt drei gebräuchliche FI-Typen (ELCB/RCD):

- AC - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen
- A - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen und welligen DC-Fehlerströmen (vorausgesetzt, die DC-Stromstärke erreicht mindestens einmal pro Halbzyklus den Wert Null).
- B - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen, welligen DC Fehlerströmen und glatten DC-Fehlerströmen.

Typ AC darf niemals bei Umrichtern verwendet werden.

Typ A kann nur bei einphasigen Umrichtern verwendet werden.

Typ B muss bei dreiphasigen Umrichtern verwendet werden.

Bei Verwendung eines externen EMV-Filters muss zum Vermeiden falscher Fehlerabschaltungen eine Zeitverzögerung von mindestens 50 ms vorgesehen werden. Der Ableitstrom kann den Auslöseschwellwert für eine Fehlerabschaltung überschreiten, wenn die Phasen nicht gleichzeitig zugeschaltet werden.

Netze

Die Maschine ist für den Anschluss an TN-Netz und TT-Netze mit geerdetem Sternpunkt ausgelegt.

Nicht zulässiger Betrieb

Der Betrieb an TN-Netzen mit geerdetem Außenleiter ist nicht zulässig.

Der Betrieb an TT-Netzen ohne geerdeten Sternpunkt ist nicht zulässig.

Der Betrieb am IT-Netz ist unzulässig. In einem IT-Netz sind alle Leiter gegen den PE-Schutzleiter isoliert oder über eine Impedanz mit dem PE-Schutzleiter verbunden. Der Betrieb an IT-Netzen ist unzulässig.

Zulässige Netze

Betrieb am TN-Netz und TT-Netz

TN-Netz

Das TN-Netz gemäß IEC 60364-1 (2005) überträgt den PE-Schutzleiter über einen Leiter zur installierten Maschine. In der Regel ist in einem TN-Netz der Sternpunkt geerdet. Es gibt Varianten des TN-Netzes mit geerdetem Außenleiter, z. B. mit geerdetem L1.

Das TN-Netz kann den Neutralleiter N und den PE-Schutzleiter getrennt oder kombiniert übertragen.

TT-Netz

In einem TT-Netz sind die Erdungen des Transformators und der Installation voneinander unabhängig. Es gibt TT-Netze mit und ohne Übertragung des Neutralleiters N.

3.11.2 Geregelte Antriebe in Verbindung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Drehzahl geregelte Antriebe gehören im Maschinen- und Anlagenbau zu den Standardbetriebsmitteln und erledigen verschiedene Aufgaben. Gegenüber einem einfachen Motor erfordern die elektronischen Gleich- bzw. Umrichter einige Besonderheiten bei den notwendigen Schutzmaßnahmen für die elektrische Sicherheit. Je nach Anwendung kann der Einsatz einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, einer Differenzstromüberwachung oder einer Isolationsüberwachung mehr Sinn ergeben.

Für die elektrische Sicherheit stellt die DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410):1997-01 „Errichten von Starkstromanlagen bis 1000V“ eine Grundnorm dar. Sie beschreibt sowohl die zulässigen Netzformen als auch die notwendigen Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme. Basierend auf dieser Norm legt die DIN EN 50178 (VDE 0160):1998-04 „Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln“ die bei geregelten Antrieben anzuwendenden Schutzmaßnahmen detaillierter dar. Sie fordert: „Bei elektronischen Betriebsmitteln ist der Schutz von Personen gegen gefährliche Körperströme so vorzunehmen, dass ein Einzelfehler keine Gefahr verursacht.“

Geregelte Antriebe mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Die häufigste Netzform beim Betrieb geregelter Antriebe bildet das TN-S-System. Dies geschieht u.a. aus EMV-Gründen und zur Vermeidung vagabundierender Ströme. Als Schutzmaßnahme gegen gefährliche Körperströme können gemäß DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1997-01 Fehlerstrom Schutzeinrichtungen (RCD) zum Einsatz kommen. Auch nach DIN VDE 0100-482 (VDE 0100 Teil 482):2003-06 „Elektrische Anlagen von Gebäuden“ müssen Kabel- und Leitungsanlagen in feuergefährdeten Betriebsstätten Schutz durch RCD mit einem Bemessungsdifferenzstrom 300 mA erhalten. Nach IEC 60755 unterscheiden sich RCD in der Art der Fehlerströme, die sie erfassen können. In Verbindung mit elektronischen Geräten können Ströme mit Gleichanteilen entstehen.

3.11.3 Schutz gegen gefährliche Körperströme, Anwendung von FI-Schutzschaltern

Zur Erreichung erhöhter Sicherheit in allen Installationsanlagen, sowie in Versorgungsbereichen für welche die Errichtungsbestimmungen die Verwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vorschreiben oder empfehlen.

Maßnahme für den „Schutz gegen gefährliche Körperströme“, wie in DIN VDE 0100 Teil 410 geregelt. Als Maßnahmen sind zu nennen:

- Schutz bei indirektem Berühren – als Fehlerschutz durch Abschaltung bei unzulässig hoher Berührungsspannung durch Körperschluss am Betriebsmittel.
- Schutz bei direktem Berühren – als Zusatzschutz durch Abschaltung beim Berühren spannungsführender Leiter. Gefährliche Körperströme werden innerhalb kürzester Zeit abgeschaltet, wenn der Bemessungsfehlerstrom des Schutzschalters 30 mA (z.B. häusliche Umgebung), bei Personenschutz-Automat 10 mA (z.B. Badezimmer) ist.
- Brandschutz – Schutz gegen das Entstehen elektrisch gezündeter Brände, wenn der Bemessungsfehlerstrom des Schutzschalters 300 mA ist. Feuergefährdete Betriebsstätten nach VdS 2033: 2002-02 300 mA (z.B. Werkshalle).

3.11.4 Strom im Schutzerdungsleiter - Ableitstrom

Mit EMV Filter in Frequenzumrichtern ist der Ableitstrom physikalisch bedingt immer größer 3,5 mA. Einige Typen von verwendeten Frequenzumrichtern erreichen auch einen Ableitstrom von bis zu 300mA.

Es ist daher eine feste Erdverbindung erforderlich und der Mindestquerschnitt des Schutzerdungsleiters muss den vor Ort geltenden Sicherheitsbestimmungen für Geräte mit hohem Ableitstrom entsprechen. Dies wird erreicht, in dem eine permanente feste Erdverbindung mit zwei voneinander unabhängigen Leitern bereitgestellt wird, jeweils mit einem Querschnitt, der dem des Netzkabels entspricht oder größer ist.

Vorzugsweise sind Maschinen mit Frequenzumrichter daher fest an einen Anschlusskasten anzuschließen, andernfalls muss ein zusätzliches Erdungskabel verlegt werden, das nicht mit

über den Stecker geführt wird, und mindestens dem Querschnitt des Kabels im Stecker entspricht.

Da durch den Frequenzumrichter im Schutzerdungsleiter ein Gleichstrom hervorgerufen werden kann, müssen, wenn im Netzwerk eine vorgeschaltete Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (ELCB/RCD) erforderlich ist, die folgenden Hinweise beachtet werden:

Um eine Funktionsstörung zu vermeiden, benötigen Sie einen allstrom-sensitiven FI-Schutzschalter. Achten Sie hierbei unbedingt darauf, welche Absicherung zu gefährlichen Körperströme, wie in DIN VDE 0100 Teil 410 geregelt, an Ihrem Netzanschluss erforderlich ist.

3.11.5 Auslösens des FI-Schutzschalters

- Pulsstrom - sensitiver FI-Schutzschalter Typ A
  Netzspannungsunabhängige Fehlerstrom-Schutzschalter Typ A, zur Auslösung bei Wechsel Fehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen.

- Allstrom - sensitiver FI-Schutzschaltertyp B
  FI-Schutzschalter der Baureihe Typ B übernehmen neben der Erfassung von Fehlerstromformen des Typs A auch die Erfassung von glatten Wechselfehlerströmen; sie sind damit für alle genannten Stromkreise geeignet. FI-Schutzschalter dieser Baureihe erfassen also alle Fehlerstromarten entsprechend der Auslösecharakteristik B, d.h. sowohl glatte Gleichfehlerströme wie auch alle Wechselfehlerströme in allen Frequenzen und Mischfrequenzen bis 1 MHz werden erfasst und im Fehlerfall zuverlässig abgeschaltet.

- Wechselstrom - sensitive FI-Schutzschalter vom Typ AC (nur Wechselstrom) sind ungeeignet für Frequenzumrichter. Wechselstrom - sensitive FI - Schutzschalter vom Typ AC sind nicht mehr gebräuchlich und in Deutschland nicht mehr zugelassen.

Der Typ B muss bei dreiphasigen Umrichtern verwendet werden.

Bei Verwendung eines externen EMV-Filters muss zum Vermeiden falscher Fehlerabschaltungen eine Zeitverzögerung von mindestens 50 ms vorgesehen werden. Der Ableitstrom kann den Auslöseschwellwert für eine Fehlerabschaltung überschreiten, wenn die Phasen nicht gleichzeitig zugeschaltet werden.

4 Allgemeine Informationen CNC

4.1 Geometrieverrechnung

Zur Ausführung von Werkzeug- Bewegungen am Werkstück muss jede augenblickliche Ist-Position der CNC-gesteuerten Achsen gemessen, der Meßwert auf einen maschinenfesten Nullpunkt bezogen und mit einer durch das Programm vorgegebenen Soll-Position verglichen werden.

erforderliche Kenntnisse:

- Koordinatensysteme von Maschine und Werkstück
- Bezugspunkte von Maschine, Werkzeug und Werkstück
- Art der Wegmessung
- Möglichkeiten der Bemaßung und Maßverrechnung

Grundsatz:

Zur Spanabnahme sind Relativbewegungen zwischen Werkzeug und Werkstück erforderlich. Bei der Programmierung werden alle Bewegungen auf das ruhend gedachte Werkstück bezogen.

4.2 Koordinatensysteme an CNC-Werkzeugmaschinen

Arten von Koordinatensystemen

Koordinatensysteme ermöglichen die genaue Beschreibung sämtlicher Punkte in einer Arbeitsebene bzw. im Raum.

Grundsätzlich werden sie in

- kartesische Koordinatensysteme und
- Polarkoordinatensysteme

eingeteilt.

4.2.1 Kartesisches Koordinatensystem

Ein kartesisches Koordinatensystem, auch rechtwinkliges Koordinatensystem genannt, besitzt zur genauen Beschreibung der Punkte zwei Koordinatenachsen (ebenes kartesisches Koordinatensystem) oder auch drei Koordinatenachsen (räumliches kartesisches Koordinatensystem), die senkrecht zueinander stehen.

Im ebenen kartesischen Koordinatensystem, z.B. im X,Y-Koordinatensystem, wird jeder Punkt in der Ebene durch die Angabe eines Koordinatenpaares (X,Y) eindeutig festgelegt.

Die Entfernung von der Y-Achse bezeichnet man als X-Koordinate und die Entfernung von der X-Achse als Y-Koordinate. Dabei können diese Koordinaten positive oder auch negative Vorzeichen besitzen.

Das räumliche kartesische Koordinatensystem ist für die Darstellung und Lagebestimmung von räumlichen Werkstücken, z.B. Drehteilen erforderlich.

Zur eindeutigen Beschreibung eines Punktes im Raum werden drei Koordinaten benötigt, die nach den entsprechenden Achsen X-, Y- oder Z-Koordinate benannt werden.

Solche 3-dimensionalen Koordinatensysteme mit positiven und negativen Bereichen der Koordinatenachsen ermöglichen die genaue Beschreibung aller Lagepunkte, z.B. im Arbeitsraum einer Drehmaschine, unabhängig davon, wo der Nullpunkt des Werkstückes gelegt wird.

4.2.2 Polarkoordinatensystem

Im kartesischen Koordinatensystem wird ein Punkt z.B. durch seine X- und Y- Koordinate beschrieben. Bei rotationssymetrischen Konturen, z. B. kreisförmigen Bohrbildern sind die benötigten Koordinaten nur mit erheblichen Aufwand zu berechnen.

Im Polarkoordinatensystem wird ein Punkt durch seinen Abstand (Radius R) zum Koordinatenursprung und seinem Winkel (a) zu einer definierten Achse beschrieben. Der Winkel (a) bezieht sich im X,Y-Koordinatensystem auf die X-Achse. In der Gegenrichtung ist er negativ.

4.2.3 Maschinenkoordinatensystem

Das Maschinenkoordinatensystem der CNC-Werkzeugmaschine wird vom Hersteller festgelegt. Es ist unveränderbar. Der Ursprungspunkt für dieses Maschinenkoordinatensystem, auch Maschinennullpunkt genannt, ist in seiner Position nicht veränderbar.

Werkzeugbewegungen werden grundsätzlich in einem genormten, rechtsgängigen Koordinatensystem definiert.

Drehung von +X nach +Y erzeugt in +Z Richtung, ergibt eine rechtsgängige Schraube.

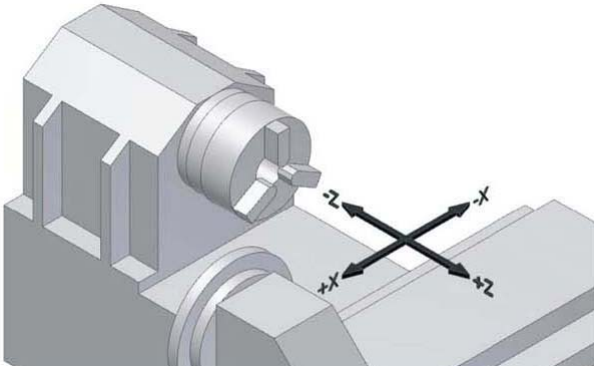


Abb.4-1: Maschinenkoordinaten-Achsen am Beispiel der Drehmaschine

4.2.4 Werkstückkoordinatensystem

Das Werkstückkoordinatensystem wird vom Programmierer festgelegt. Es ist veränderbar. Die Lage des Ursprungspunktes für dieses Werkstückkoordinatensystem, auch Werkstücknullpunkt genannt, ist grundsätzlich beliebig.

4.2.5 Drehachsen und Nebenachsen

NC- Maschinen mit drehbarem Tisch oder Schwenkkopf

Drehachsen: A B C

positive Drehung um X, Y, Z (Rechte- Hand- Regel)

NC- Maschinen mit mehreren Vorschubachsen

Nebenachsen: U V W

parallel zu X-,Y-,Z- Achse

4.3 Steuerbare Vorschub- und Drehachsen

Die Werkstückbearbeitung auf CNC-Werkzeugmaschinen erfordert steuer- bzw. regelbare Vorschubachsen, die von Stellmotoren unabhängig voneinander angetrieben werden. Die bei konventionellen Maschinen üblichen Handräder werden damit an modernen Werkzeugmaschinen überflüssig.

CNC-Drehmaschinen (Abb.) besitzen mindestens 2 steuer- bzw. regelbare Vorschubachsen, die mit X und Z bezeichnet werden.

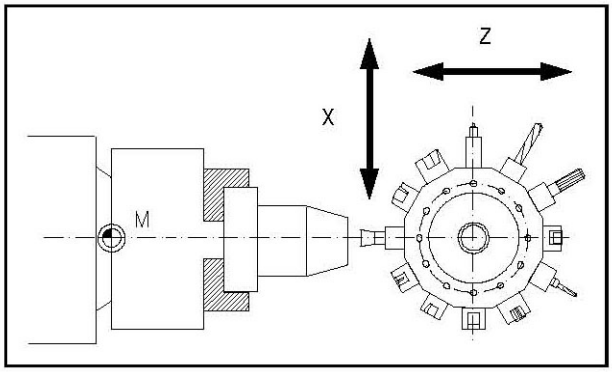


Abb.4-2: Steuerbare NC-Achsen an einer Drehmaschine

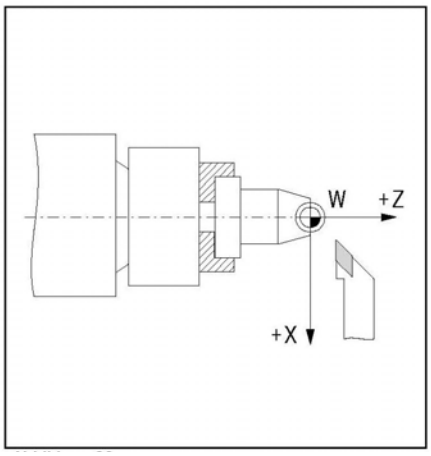


Abb.4-3: Werkzeug vor der Drehmitte

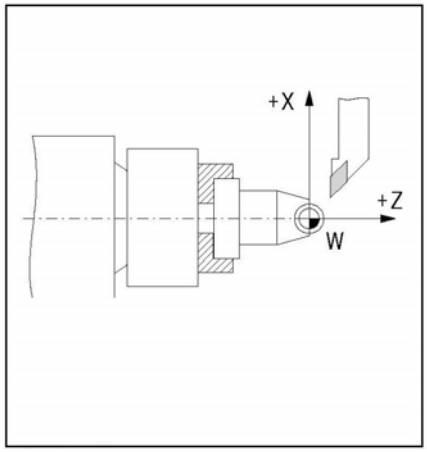
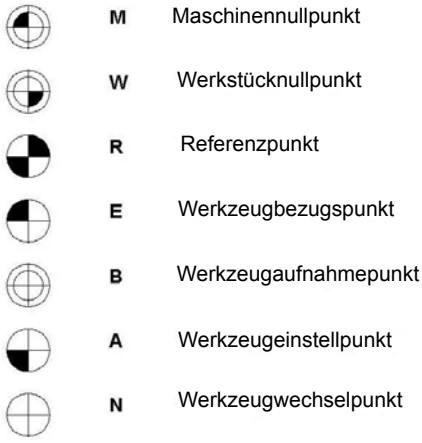


Abb.4-4: Werkzeug hinter der Drehmitte

Bei den CNC-Drehmaschinen ist die Arbeitsspindel (Werkstückträger) als Z-Achse festgelegt. Das heißt, die Z-Achse fällt mit der Drehachse zusammen (vgl. Abbildung 26 und 27). Die Richtung der Z-Achse ist so festgelegt, daß sich das Werkzeug vom Werkstück wegbewegt, wenn es in positiver Achsrichtung verfährt.

Auf der Z-Achse steht senkrecht die X-Achse. Deren Richtung ist jedoch davon abhängig, ob das Werkzeug vor oder hinter der Drehmitte liegt.

4.3.1 Arten von Null- und Bezugspunkten



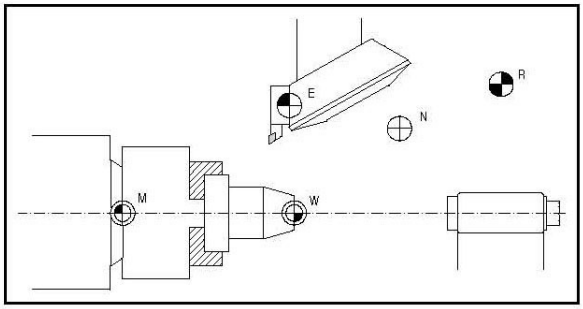


Abb. 4-5: Lage der Null- und Bezugspunkte beim Drehen

Maschinennullpunkt M

Jede numerisch gesteuerte Werkzeugmaschine arbeitet mit einem Maschinenkoordinatensystem. Der Maschinennullpunkt ist der Ursprung des maschinenbezogenen Koordinatensystems. Seine Lage ist unveränderlich und wird durch den Maschinenhersteller festgelegt. In der Regel liegt der Maschinennullpunkt M bei CNC-Drehmaschinen auf der Mitte der Arbeitsspindelnase und bei CNC-Senkrechtfräsmaschinen über der linken Eckkante des Werkstück-schlittens.

Referenzpunkt R

Eine CNC-Werkzeugmaschine mit inkrementalem Wegmeßsystem benötigt darüber hinaus einen Eichpunkt, der zugleich zur Kontrolle der Werkzeug - und Werkstückbewegungen dient. Dieser Eichpunkt wird als Referenzpunkt R bezeichnet. Seine Lage ist in jeder Verfahrachse durch Endschalter genau festgelegt. Die Koordinaten des Referenzpunktes haben, bezogen auf den Maschinennullpunkt, immer den gleichen Zahlenwert. Dieser ist in der CNC-Steuerung fest eingestellt. Nach dem Einschalten der Maschine muß zuerst in allen Achsen der Referenzpunkt zur Eichung des inkrementalen Wegmeßsystems angefahren werden.

4.4 NC-Mathematik

4.4.1 Grundlagen der Koordinatenberechnung

Bei der CNC-Programmierung müssen die jeweiligen Punkte der zu fertigenden Kontur eingegeben werden. Meist ist eine direkte Übernahme dieser Konturpunkte aus der Zeichnung möglich, sofern sie NC-gerecht bemaßt ist. In einigen Fällen ist jedoch eine Koordinatenberechnung notwendig.

Im Rahmen der Automatisierung werden diese Koordinaten durch ein NC-Programmiersystem an externen Arbeitsplätzen errechnet und per Datentransfer direkt zur Maschine gesendet. Die NC-Programmierung erfolgt somit meist in der Konstruktion bzw. Arbeitsvorbereitung direkt am Produkt (3D-Modell).

Bei der rechnerunterstützten Programmierung werden die Schalt- und Weginformationen über die Tastatur im Dialog mit Menütechnik eingegeben.

4.4.2 Kenngrößen eines Dreiecks

Zur Berechnung der fehlenden Koordinaten sind die am Dreieck geltenden Beziehungen sehr hilfreich. Es gibt mehrere Möglichkeiten ein Dreieck zu beschreiben. Dazu werden einige der folgenden Kenngrößen, das heißt Ecken, Winkel oder Seiten benutzt.

4.4.3 Winkel am Dreieck

Die Winkel am Dreieck bestimmen den Dreieckstyp. Je nach Größe der einzelnen Winkel unterscheidet man spitz-, stumpf- oder rechtwinklige Dreiecke.

Am Dreieck gilt die Beziehung:

die Summe der Winkel a, b und g in einem Dreieck beträgt immer 180°.

a + b + g = 180°

Mit deren Hilfe ist es möglich, bei zwei bekannten Winkeln den dritten unbekannten Winkel zu bestimmen.

Rechtwinkliges Dreieck

Das rechtwinklige Dreieck hat eine besondere Bedeutung in der analytischen Geometrie, da die Seiten eines solchen Dreiecks in einem bestimmten mathematischen Verhältnis zueinander stehen.

Am rechtwinkligen Dreieck werden die einzelnen Seiten besonders bezeichnet.

- Die längste Seite liegt gegenüber dem rechten Winkel und heißt Hypotenuse.
- Die beiden Seiten des Dreiecks, die den rechten Winkel bilden, heißen Katheten.
- Die dem Winkel a gegenüberliegenden Seite heißt Gegenkathete.
- Die dem Winkel a anliegende Seite heißt Ankathete.

Am rechtwinkligen Dreieck wird der rechte Winkel durch einen im Winkel liegenden Viertelkreis und einen Punkt dargestellt.

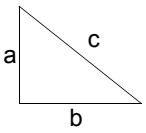
Im rechtwinkligen Dreieck gilt:

Am rechtwinkligen Dreieck läßt sich die Länge einer fehlenden Seite berechnen, wenn die anderen Seitenlängen bekannt sind. Dazu wird der Satz des Pythagoras verwendet.

Der Grieche Pythagoras (ca. 580 – 496 vor Christus) bewies als Erster die folgende mathematische Beziehung, die nach ihm als Satz des Pythagoras bezeichnet wird.

Die Summe der Kathetenquadrate ist gleich dem Hypotenusenquadrat oder ausgedrückt in einer Gleichung:

$a^2 + b^2 = c^2$



4.5 Trigonometrische Funktionen

Die trigonometrischen Funktionen beschreiben die Beziehungen zwischen den Winkeln und den Seiten am rechtwinkligen Dreieck. Mit Hilfe dieser trigonometrischen Funktionen ist es möglich, unbekannte Seitenlängen mit einem unbekannten Winkel und einer bekannten Seite zu verrechnen. Die Auswahl der geeigneten trigonometrischen Funktion, das heißt der Sinusfunktion der Cosinusfunktion oder der Tangensfunktion hängt davon ab, welche Seite und welcher Winkel bekannt ist.

Bei der Berechnung von unbekannten Seiten müssen die entsprechenden Gleichungen wie im folgenden Beispiel umgeformt werden:

Bekannt sind: der Winkel und die Länge der Ankathete

Gesucht ist: die Länge der Gegenkathete

Es gilt: tan alpha = Gegenkathete / Ankathete

daraus ergibt sich:

Gegenkathete = Ankathete x tan alpha

5 Bedienoberfläche, Maschinensteuertafel

5.1 Bildschirmaufbau

Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch "SINUMERIK 808D OPM Operation"

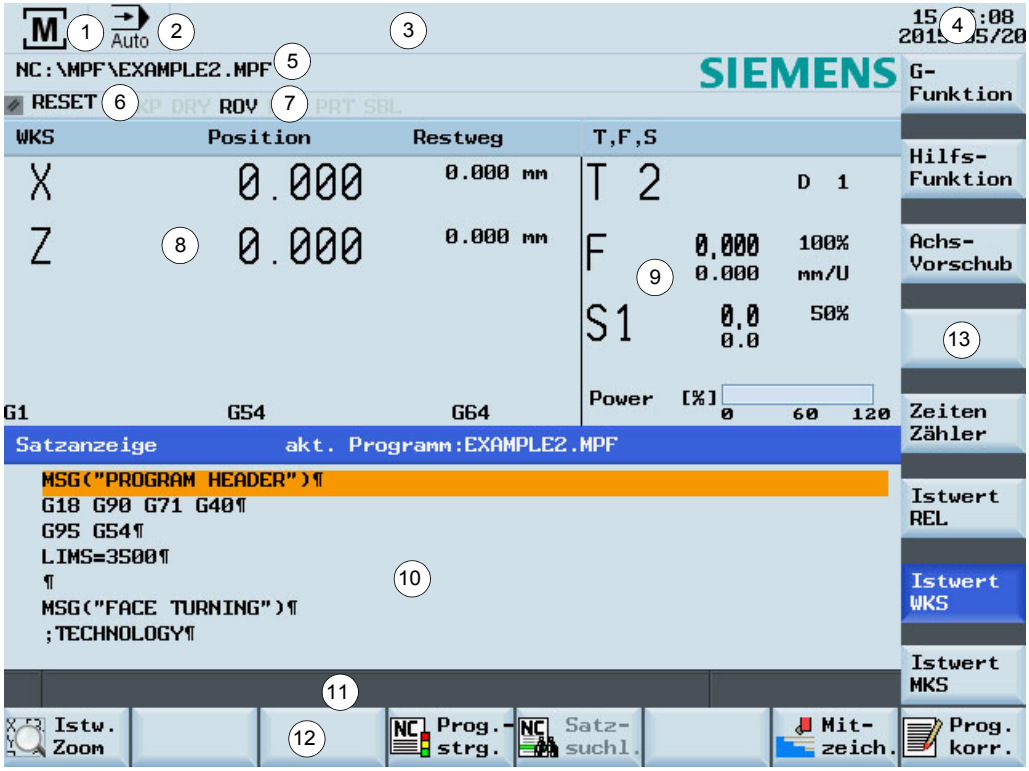


Abb.5-1: Bildschirmeinteilung

Status Bereich

① Aktiver Bedienbereich

② Aktive Betriebsart

③ Alarm und Eingabeaufforderungsbereich

④ Aktuelle Uhrzeit und Datum

⑤ Programm Dateiname

⑥ Programm-Statusanzeige

⑦ Aktivprogramm Steuerungssarten

Anwendungsbereich

⑧ Istwerte Fenster

⑨ T (W), F(V), S Fenster

⑩ Betriebssystem Fenster mit Programm-Satz Anzeige

Tip und Softkeybereich

⑪ Infozeile

⑫ Horizontale Softkeyleiste

⑬ Vertikale Softkeyleiste

L50E_DE_5.fm

5.2 Bedienelemente CNC Bedientafel

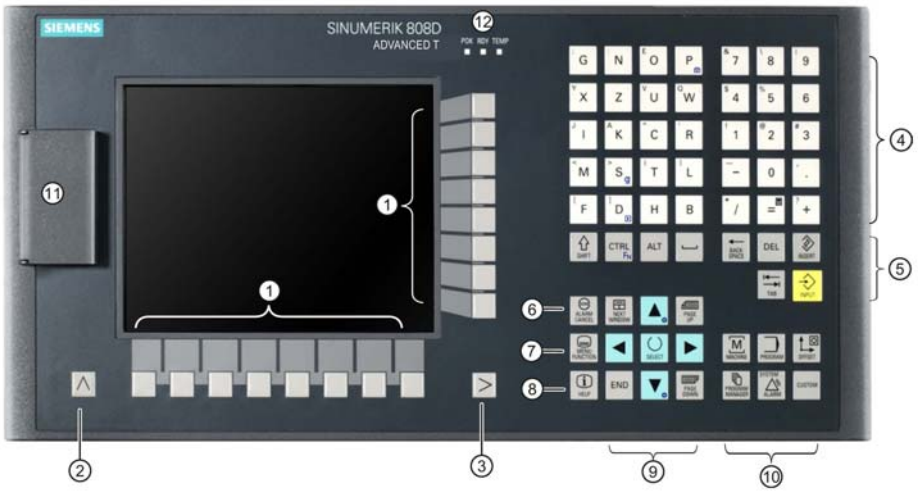


Abb. 5-2: CNC Bedientafel

Bedienelemente der CNC Bedientafel			
Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch "SINUMERIK 808D ADVANCED"			
	Beschreibung		
①	Vertikale und horizontale Softkeys Aufrufen spezifischer Menüfunktionen	⑦	Taste für integrierten Assistenten Bietet Schrittanleitungen für Verfahren zur Grundinbetriebnahme und Bedienung
②	Rücktaste Zurück zum Menü der nächsthöheren Ebene.	⑧	Hilfe-Taste Aufrufen von Hilfeinformationen
③	Menüerweiterungstaste Aufrufen des Menüs der nächsten untergeordneten Ebene oder Navigieren zwischen Menüs derselben Ebene	⑨	Cursor-Tasten
④	Buchstaben- und Zifferntasten Um einen Großbuchstaben oder die Zweitbelegung bei einer Buchstaben-/ Zifferntaste einzugeben, die "SHIFT" Taste gedrückt halten.	⑩	Bedienbereichstasten
⑤	Steuerungstasten	⑪	USB-Schnittstelle
⑥	Alarmquittierungstaste Quittieren von Alarmen und Meldungen, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind	⑫	Status-LEDs

L50E_DE_5.fm

5.3 Bedienelemente der Maschinensteuertafel

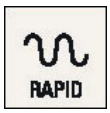
Abb. 5-3: Maschinensteuertafel

Bedienelemente der Maschinensteuertafel	
Element	**Funktion**
	Antriebsspannung Drucktaster mit Leuchtmelder • Leuchtmelder an, Antriebsspannung aktiv • Leuchtmelder aus, Antriebsspannung deaktiviert

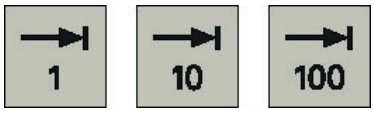
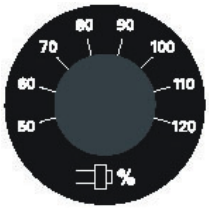
Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch "SINUMERIK 808D OPM Operation"		
	Element	**Beschreibung**
①		<Not-Halt-Taster> Den Taster in Situationen betätigen, wenn • Menschenleben in Gefahr sind, • Gefahr besteht, dass die Maschine oder das Werkstück beschädigt wird. Alle Antriebe werden mit größtmöglichem Bremsmoment still gesetzt.
②		**Handrad-Taste (mit einer LED-Statusanzeige)** Steuert die Achsbewegung mit den elektronischen Handrädern.
③		**Werkzeug-Nummer Anzeige** Zeigt die aktuelle Werkzeugnummer
④	Betriebsarten-Tasten (alle mit LED-Statusanzeigen)	

L50E_DE_5.fm

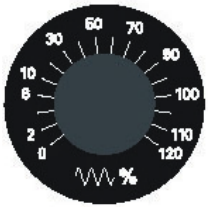
Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch "SINUMERIK 808D OPM Operation"		
	Element	**Beschreibung**
		Betriebsart "JOG"
		Betriebsart "REF. POINT" (Referenzpunktfahrt)
		Betriebsart "AUTO" (Automatik-Modus)
		Betriebsart "MDA" Manuelle Programm-Eingabe, automatische Ausführung
⑤	Programm Steuertasten (alle mit LED-Statusanzeigen)	
		Programm-Test Taste Deaktiviert die Ausgabe von Sollwerten zu den Achsen und der Spindel. Die Steuerung "simuliert" nur die Verfahrbewegungen um das Programm auf Richtigkeit zu überprüfen.
		Bedingte Stopp-Taste Stoppt das Programm bei jedem Block in denen die Zusatzfunktion M01 programmiert ist.
		Schnellkorrektur Taste Einstellen des Achsvorschubs
		Taste Einzelsatz Aktiviert den Modus Einzelblockausführung
⑥	Benutzerdefinierte Tasten (alle mit LED-Statusanzeigen)	
		Wenn Sie diese Taste in einer beliebigen Betriebsart drücken, wird die Lampe ein- bzw. ausgeschaltet. LED leuchtet: Die Lampe ist eingeschaltet. LED aus: Die Lampe ist ausgeschaltet.
		Wenn Sie diese Taste in einer beliebigen Betriebsart drücken, wird die Kühlmittelzufuhr ein- bzw. ausgeschaltet. LED leuchtet: Die Kühlmittelzufuhr ist eingeschaltet. LED aus: Die Kühlmittelzufuhr ist ausgeschaltet.

Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch "SINUMERIK 808D OPM Operation"		
	Element	**Beschreibung**
		Wenn Sie diese Taste drücken, werden sequenzielle Werkzeugwechsel gestartet (nur in der Betriebsart "JOG" aktiv). LED leuchtet: Die Maschine startet sequenzielle Werkzeugwechsel. LED aus: Die Maschine stoppt sequenzielle Werkzeugwechsel.
		Wenn Sie diese Taste in einer beliebigen Betriebsart drücken, wird das Spannfutter aktiviert, um das Werkstück einzuspannen oder freizugeben. LED leuchtet: Aktiviert das Spannfutter, um das Werkstück einzuspannen. LED aus: Aktiviert das Spannfutter, um das Werkstück freizugeben.
		Drücken Sie diese Taste nur, wenn die Spindel gestoppt ist. LED leuchtet: Aktiviert das externe Spannfutter, um das Werkstück einwärts einzuspannen. LED aus: Aktiviert das interne Spannfutter, um das Werkstück auswärts einzuspannen.
		Die Taste <DOOR> zum Entriegeln der Schiebetür.
		Die Taste <TOOL> zum Entriegeln und Verriegeln der Werkzeugscheibe. ☞ Einstellen des Nullpunktes am Werkzeugwechsler auf Seite 182
⑦	Achse Verfahrtasten	
		X Achstaste Verfährt die X-Achse in die positive Richtung.
		X Achstaste Verfährt die X-Achse in die negative Richtung.
		Y Achstaste Verfährt die Y-Achse in die positive Richtung.
		Y Achstaste Verfährt die Y-Achse in die negative Richtung.
		**Taste Eilgang** Verfährt die gewählte Achse mit Eilganggeschwindigkeit bei gedrückter Achstaste.

L50E_DE_5.fm

Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch "SINUMERIK 808D OPM Operation"		
	Element	**Beschreibung**
		Inaktive Taste. Dieser Taste ist keine Funktion zugeordnet.
		Schrittmaßtasten (mit LED Statusanzeigen) Setzt oder zeigt das eingestellte Schrittmaß zum Verfahren der Achse an.
⑧	Spindel Steuertasten	
		Startet die Spindel im Gegenuhrzeigersinn
		Stoppt die Spindel
		Startet die Spindel im Uhrzeigersinn
		**Schalter Spindeldrehzahlkorrektur** Verändert die Spindeldrehung auf die angegebene Spindeldrehzahlkorrektur.
⑨	Programmstatus Tasten	
		Zyklus Stopp Taste Stoppt die Abarbeitung des NC Programms
		Zyklus Start Taste Startet die Ausführung von NC-Programmen
		Reset Taste Setzt NC Programme zurück Setzt Alarme die das Reset Kriterium erfüllen zurück.

L50E_DE_5.fm

Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch "SINUMERIK 808D OPM Operation"		
	Element	**Beschreibung**
⑩		**Schalter Vorschubkorrektur** Verändert den Vorschub der gewählten Achse auf die eingestellte Vorschubkorrektur.

5.4 Schutzstufen

Die SINUMERIK 808D bietet ein Konzept der Schutzstufen zur Freigabe von unterschiedlichen Datenbereichen. Unterschiedliche Schutzstufen steuern unterschiedliche Zugriffsrechte.

Die ausgelieferte Steuerung von SIEMENS ist standardmäßig auf die niedrigste Schutzstufe 7 (ohne Passwort) gesetzt.

Wenn das Passwort nicht mehr bekannt ist, muss die Steuerung mit Standard-Maschinendaten neu initialisiert werden. Alle Passwörter werden dann auf die Standard Passwörter der Software-Version zurückgesetzt.

ACHTUNG!

Bevor Sie die Steuerung mit Standard-Maschinendaten neu starten, stellen Sie sicher, dass Sie Ihre Daten gesichert haben, ansonsten gehen alle Daten nach dem Neustart mit den Standardeinstellungen der Gerätedaten verloren.

Schutzstufe	Gesperrt von	Bereich
0	Siemens Passwort	Reserviert von Siemens
1	Hersteller Passwort	Maschinenhersteller
2	Reserviert	
3 - 6	Endbenutzer Passwort (Standard Passwort: "CUSTOMER")	Endbenutzer
7	Ohne Passwort	Endbenutzer

Schutzstufe 1

Die Schutzstufe 1 erfordert das Hersteller Passwort. Mit der Eingabe des Passworts können folgende Operationen ausgeführt werden:

- Eingeben oder Ändern aller Maschinendaten
- Ausführen der NC Inbetriebnahme

Schutzstufe 3-6

Die Schutzstufe 3-6 erfordert ein End-Benutzer-Passwort. Mit der Eingabe des Passworts können folgende Operationen ausgeführt werden:

- Eingeben oder Ändern von Teilen der Maschinendaten
- Editieren von Programmen
- Einstellen von Offset-Werten
- Werkzeuge messen

Schutzstufe 7

Die Schutzstufe 7 wird automatisch verwendet, wenn kein Passwort gesetzt ist und kein Signal über die Schutz-Level-Schnittstelle ansteht. Die Schutzstufe 7 kann vom PLC Anwenderprogramm aus gesetzt werden, nachdem Sie die Bits in der Benutzeroberfläche festgelegt haben.

Die Eingabe und Änderung von Daten in den folgenden aufgeführten Menüs ist abhängig von der eingestellten Schutzstufe:

- Werkzeugkorrekturen
- Nullpunktverschiebungen
- Einstelldaten
- RS232 Einstelldaten
- Programm Erstellung / Programmkorrektur

5.4.1 Passwörter

INFORMATION

Im Normalfall ist es nicht erforderlich das der Maschinenbediener Passwörter verändert.

5.4.2 Passwort setzen

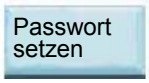
Schritt 1

Der Service-Mode wird mit der entsprechenden Tastenkombination geöffnet. Im Service-Modus kann das Passwort aktiviert und deaktiviert werden.

➜ Drücken Sie

+

Schritt 2

➜ 

Geben Sie das Endbenutzer oder Hersteller-Passwort ein.

➜

Ändern Sie das Endbenutzer oder Hersteller-Passwort.

➜

Löschen Sie das Endbenutzer oder Hersteller-Passwort.

6 Bedienung

6.1 Sicherheit

Nehmen Sie die CNC Maschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der CNC Maschine ist einwandfrei.
- Die CNC Maschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

Beseitigen Sie oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die CNC Maschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme. Melden Sie jede Veränderung sofort der verantwortlichen Stelle.

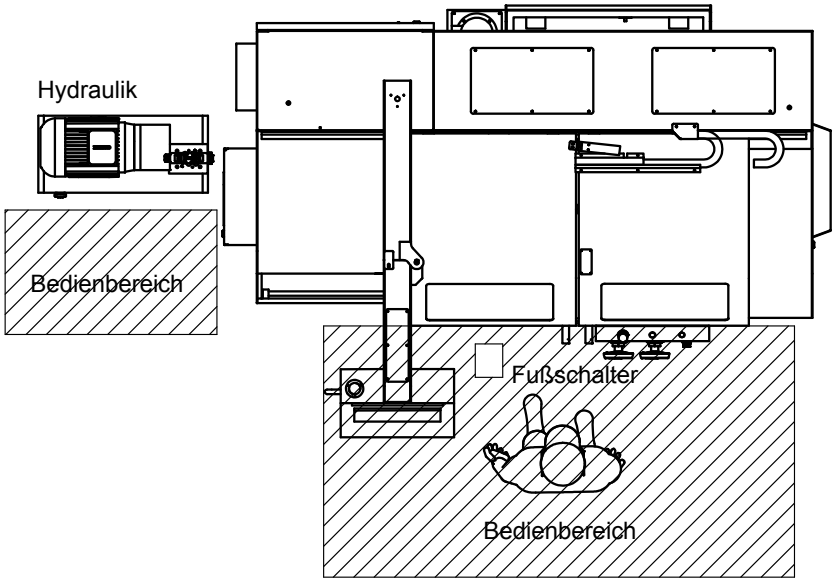
☞ Sicherheit während des Betriebs auf Seite 17

6.2 Bedien- und Anzeigeelemente

Abb. 6-1: L50E

Pos.Nr.	Bedeutung	Pos.Nr.	Bedeutung
1	Steuerung Siemens 808D	6	Inkrement Einstellung für elektronische Handräder
2	NOT-Halt Schlagschalter	7	Fußschalter, hydraulisches Drehfutter
3	Schiebetür	8	Signalleuchte ☞ Signalleuchte auf Seite 17
4	Werkzeugwechsler	9	Hydraulisches Drehfutter
5	Elektronische Handräder X | Z		

6.3 Bedienerposition



6.4 Achsen der CNC Maschine

INFORMATION

Ein Referenzpunktfahren ist nicht erforderlich. Ihre Maschine ist mit ABS-Encodern (808D ADVANCED) konfiguriert.

6.4.1 C-Achse

Die C-Achse (1) ist die Drehachse zur Drehung der Spindel für die präzise Positionierung des Werkstücks. Die C-Achse bietet eine genaue Spindel Indexierung und eine durchgehend stabile niedrige Drehzahl. Die C-Achse zeichnet sich durch eine hohe Auflösung mit Hilfe eines Spindel Encoders aus.

X und Y Achse ☞ Maschinenkoordinatensystem auf Seite 45

6.5 CNC-Maschine einschalten

➜ Schalten Sie den Hauptschalter ein. ☞ Hauptschalter abschließbar auf Seite 13
➜ Entriegeln Sie alle „NOT-Halt Schlagschalter“.
➜ Betätigen Sie den Drucktaster "Antriebssteuerung Ein".
➜ Warten Sie, bis die Steuerung vollständig hochgefahren ist.
➜ Schließen Sie - falls noch nicht geschlossen - die Schiebetür.

6.6 Schiebetür öffnen und schließen

➜ Drücken Sie die <DOOR> Taste. Die Schiebetür wird entriegelt.

6.7 Referenzfahren nach dem Einschalten

INFORMATION

Ein Referenzpunktfahren ist nicht erforderlich, da Ihre Maschine mit ABS-Encodern konfiguriert ist (808D ADVANCED).

L50E_DE_6.fm

6.8 Bedienung der elektronischen Handräder für manuelles Verfahren

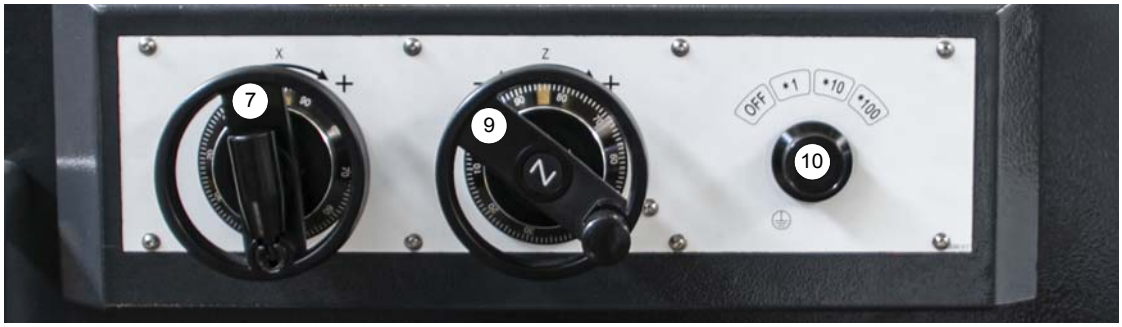
WARNUNG!

Der Verriegelungsschalter der Schiebetür darf nur für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten entriegelt werden. ☞ Verriegelungsschalter der Schiebetür auf Seite 20

INFORMATION

Ein manuelles Verfahren von Achsen bei geöffneter Schiebetür ist nicht möglich. Die CNC Drehmaschine besitzt keinen Zustimmtaster und auch keinen Schlüsselschalter, um ein Verfahren der Achsen bei geöffneter Schiebetür mit verringerten Verfahrgeschwindigkeiten zu ermöglichen.

Pos.Nr.	Bedeutung	Beschreibung
(7)	Handrad	Handrad zum manuellen Verfahren der X-Achse
(9)	Handrad	Handrad zum manuellen Verfahren der Z-Achse
(10)	Schrittmaß	Einstellung des Schrittmaß



6.8.1 Manuelles Verfahren der Achsen bei geschlossener Schiebetür

➜ Schiebetür schließen.

➜ In die Betriebsart <JOG> (12) oder <HANDWHEEL> (15) wechseln.

➜ Das Schrittmaß (10) auswählen.

➜ Über den Tastenbereich "Achsen Bewegungssteuerung" oder den elektronischen Handrädern können jetzt die Achsen bewegt, bzw. verfahren werden.

➜ Mit den Handrädern des Maschinensteuerpultes (7) und (9) die Achsen verfahren.

Abb.6-2: MCP

6.9 Einrichten

☞ Siehe „Einrichten" der Anleitung „Siemens 808D".

6.9.1 Werkzeug einsetzen

INFORMATION

Der Werkzeugwechsler befindet sich hinter der Drehmitte vom Bediener aus gesehen.

Die CNC Maschine wird im handgesteuerten oder automatischen Betrieb sofort stillgesetzt, sobald die Schiebetür oder eine andere Schutzumhausung geöffnet wird, die einen gefahrbringenden Zugang ermöglicht.

Für den Einrichtbetrieb kann die Schiebetür über den Drucktaster <DOOR> geöffnet werden.

➜ Spannen Sie den VDI30 Werkzeughalter mit Drehmeißel in die Werkzeugscheibe. Der Drehmeißel muss beim Drehen möglichst kurz und fest eingespannt sein, um die während der Spanbildung auftretende Schnittkraft gut und zuverlässig aufnehmen zu können

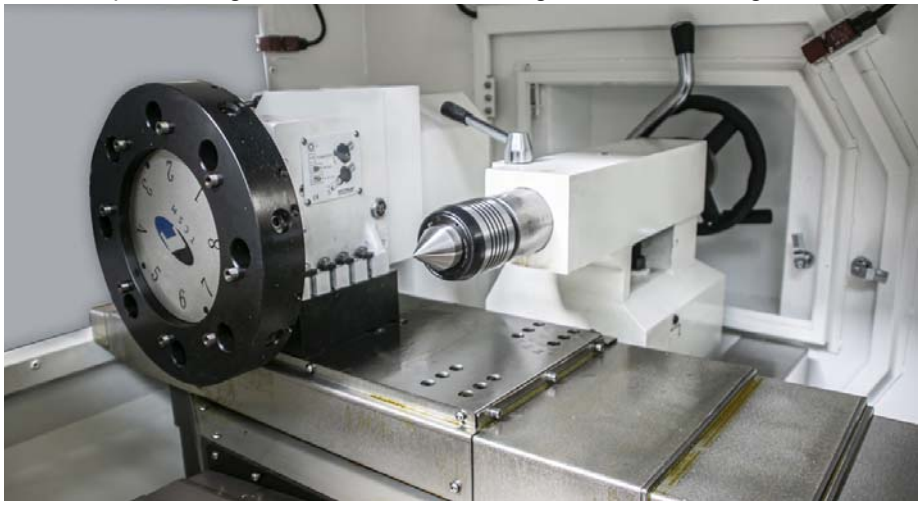


Abb.6-3: Werkzeugwechsler

L50E_DE_6.fm

6.9.2 Werkzeug vermessen

Vermessen Sie Ihr Werkzeug und tragen Sie die Daten in den Werkzeugspeicher der CNC Maschine ein.

- Außendrehwerkzeuge werden am Außendurchmesser vermessen.
- Innendrehwerkzeuge werden am Innendrehdurchmesser vermessen.

Grundsätzlich wird immer an dem Durchmesser gemessen der später auch bearbeitet wird.

➜ Gehen Sie für die weiteren Arbeitsschritte wie im Kapitel „Werkzeuge und Werkzeugkorrekturen eingeben“ in der Anleitung „Einrichten“ zur Siemens 808D beschrieben vor.

6.9.3 Werkstück einspannen, ausspannen

☞ Kraftspannfutter Autogrip 3H-208 auf Seite 67

VORSICHT!

Die Verfahrgeschwindigkeit der Drehfutterbacken beträgt bis zu 4mm pro Sekunde.

Nach dem Zerspanungsprozess ist das Werkstück heiß. Tragen Sie Schutzhandschuhe.

Beim festspannen von Werkstücken oder der Montage von Drehfuttern, Planscheiben und Lünetten mit hohem Gewicht kann die zumutbare Belastung des Bedieners oder des Einrichters überschritten werden.

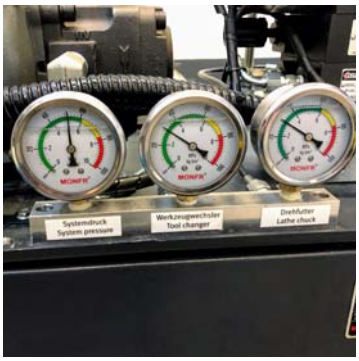
Empfohlene Grenzwerte beim Heben und Tragen von Lasten				
	Zumutbare Last in kg und Häufigkeit des Hebens und Tragens			
	gelegentlich		häufiger	
Lebensalter Jahre	Frauen	Männer	Frauen	Männer
15 - 18	15	35	10	20
19 - 45	15	55	10	30
ab 45	15	45	10	25

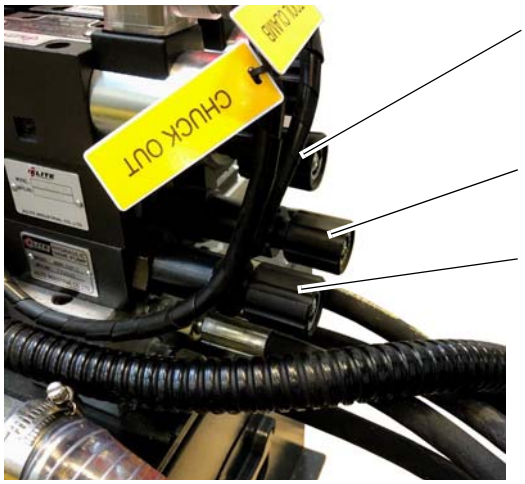
Die Werkstücke müssen vor der Bearbeitung sicher und fest auf der Drehmaschine bzw. im Drehfutter eingespannt werden. Die Spannkraft sollte dabei so bemessen sein, dass die Mitnahme des Werkstücks sicher gewährleistet ist und keine Beschädigung oder Verformung des Werkstücks auftritt.

➜ Stellen Sie den hydraulischen Druck des Drehfutters am Hydraulikaggregat mit dem Druckregelventil ein. Der maximal zulässige Druck für das Drehfutter beträgt 2,6 MPa. Der eingestellte Systemdruck sollte diesen Wert nur geringfügig überschreiten.

➜ Lösen Sie zuerst die Kontermutter, dann den Druck erhöhen oder vermindern. Kontermutter unbedingt wieder fest anziehen.

➜ Betätigen Sie den Fußschalter um das Werkstück zu spannen oder zu lösen. Ein erneutes Betätigen des Fußschalters öffnet die Drehfutterbacken wieder.

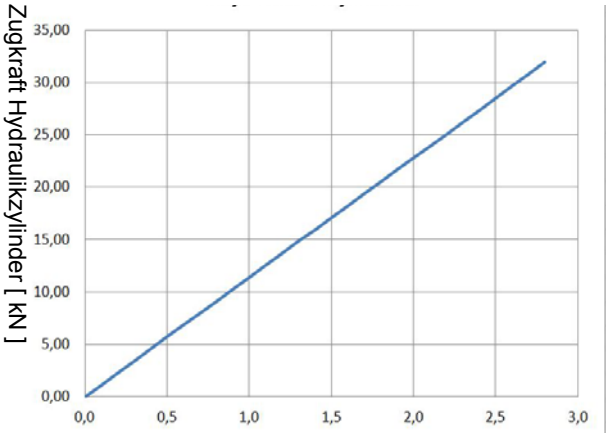




Drosselventil Werkzeugwechsler verriegeln. Gegenüber liegend und im Bild nicht sichtbar, Drosselventil Werkzeugwechsler entriegeln.

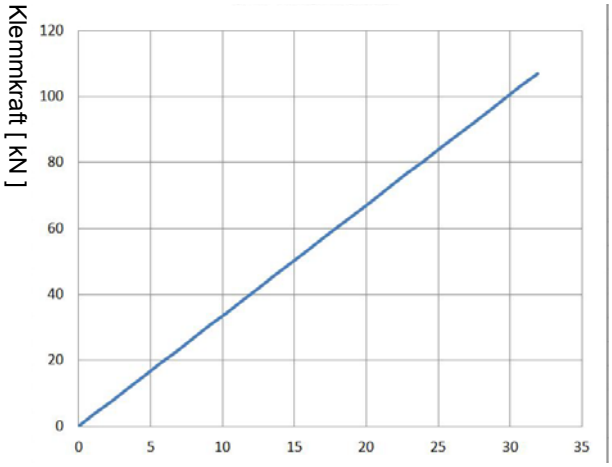
Druckeinstellung Werkzeugwechsler entriegeln / verriegeln

Druckeinstellung Drehfutter



Hydraulikdruck [MPa]

Beziehungsdiagramm zwischen Hydraulikdruck und Hydraulikzylinder



Zugkraft Hydraulikzylinder [kN]

Beziehungsdiagramm zwischen Hydraulikzylinder und Klemmkraft am Drehfutter

Ersatzdrehfutter müssen für die maximale Drehzahl der Maschine ausgelegt sein, die Angabe der maximal zulässigen Drehzahl und die maximal mögliche Spannkraft $\sum_S$ des Drehfutters im Stillstand muss sich auf dem Drehfutter befinden. Der Drehfutterdurchmesser darf 210mm nicht überschreiten. Der maximale hydraulische Spannweg eines Drehfutterbacken darf 4mm nicht überschreiten.

WARNUNG!

Spannen Sie keine Werkstücke ein, die über dem zulässigen Spannbereich der Werkstückaufnahmen, Drehfutter, etc. liegen. Die Spannkraft eines Drehfutters ist bei überschreiten des Spannbereichs zu gering. Die Spannbacken können sich lösen.

Verwenden Sie nur Drehfutter die für die Drehzahl der Maschine ausgelegt sind.

Verwenden Sie keine Drehfutter deren Außendurchmesser zu groß ist.

L50E_DE_6.fm

6.10 Drehfutter

VORSICHT!

Die hydraulische Spannkraft muss mindestens um 50% auf 1,4 MPa am Hydraulikaggregat reduziert werden, wenn das Drehfutter zur Innenspannung eingesetzt wird.

Die im Lieferumfang befindlichen weichen Aufsatzbacken müssen zuerst für den jeweiligen Einsatzzweck gestuft werden.

Das Drehfutter kann für Innen- und Außenspannung eingesetzt werden. Das Umschalten von Innenspannung auf Außenspannung erfolgt über die Drucktaste auf der Maschinensteuertafel.

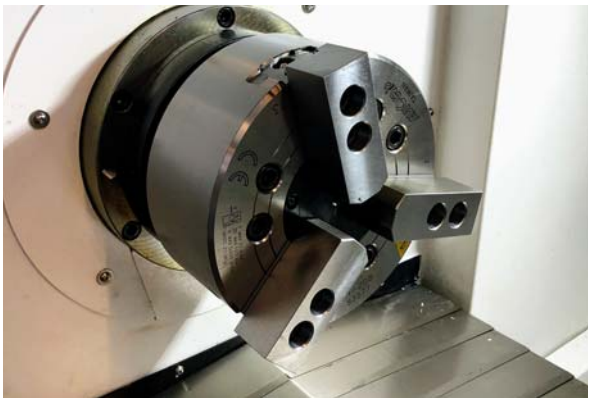


Abb. 6-4: Drehfutter Autogrip 3H-208

6.10.1 Endlagen des hydraulischen Drehfutters

Die Endlagenschalter melden der Steuerung ob das Drehfutter geöffnet oder geschlossen ist. Die Endlagenschalter des hydraulischen Drehfutters müssen in Abhängigkeit des gewünschten Spannwegs gegebenenfalls eingestellt werden. Der maximale Hub eines Drehfutterbackens darf dabei 4mm nicht überschreiten.

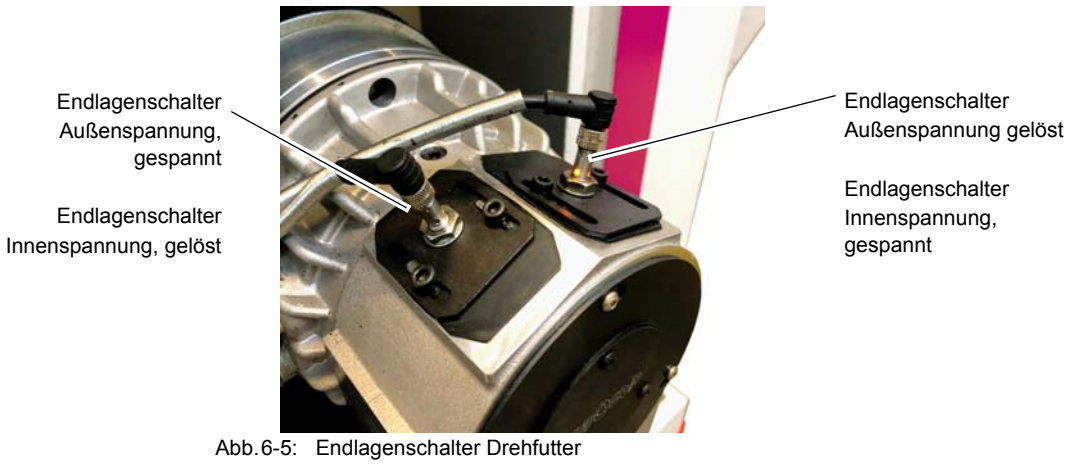
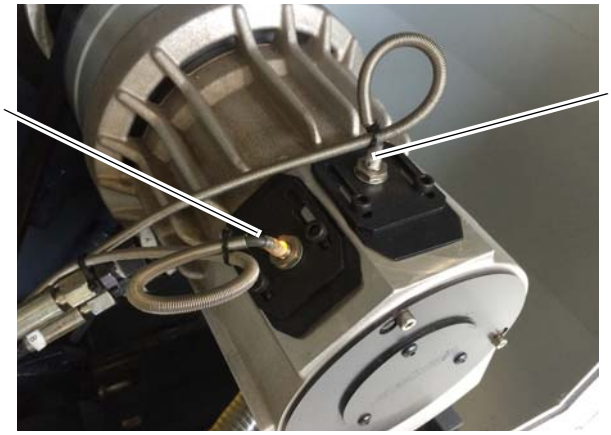


Abb. 6-5: Endlagenschalter Drehfutter



6.10.2 Hydraulische Spannkraft des Drehfutters

Die Spannkraft sollte dabei so bemessen sein, dass die Mitnahme des Werkstücks sicher gewährleistet ist und keine Beschädigung oder Verformung des Werkstücks auftritt.

Bei verformungsanfälligen Werkstücken kann die hydraulische Spannkraft am Hydraulikaggregat vermindert werden.

6.10.3 Drehzahlhinweise, Wartungsempfehlungen, Richtdrehzahl nach DIN 6386

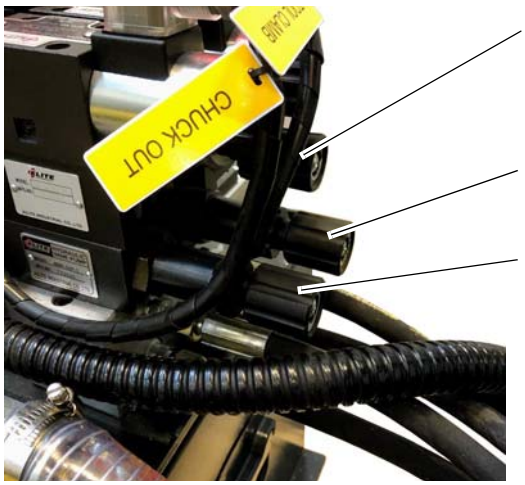
☞ Kraftspannfutter Autogrip 3H-208 auf Seite 67

Als Richtdrehzahl wird die Anzahl der Umdrehungen verstanden, bei der die rechnerische Fliehkraft mit der zugehörigen Backenausführung der größten Spannkraft im Stillstand entspricht. Die Richtdrehzahl gilt für nach innen abgestuft montierte Backen, wobei diese nicht über den Futter Außendurchmesser vorstehen dürfen.

Bei der ermittelten Richtdrehzahl steht 1/3 der im Stillstand vorhandenen Spannkraft für das Spannen des Werkstücks zur Verfügung. Voraussetzung ist dabei ein einwandfreier Zustand des Spannfutters.

Generell sind die Beschriftungen auf den Spannbacken und dem Drehfutter (zul. Drehzahl, max. Ausdrehdurchmesser, ...), die Hinweise in den jeweiligen Drehfutterbetriebsanleitungen und bei Sonderbacken die zusätzlichen Angaben auf der jeweiligen Zeichnung zu beachten.

6.11 Bedienung des Hydraulikaggregats



Drosselventil Werkzeugwechsler verriegeln. Gegenüber liegend und im Bild nicht sichtbar, Drosselventil Werkzeugwechsler entriegeln.

Druckeinstellung Werkzeugwechsler entriegeln / verriegeln

Druckeinstellung Drehfutter

Der Systemdruck und die Fördermenge der Hydraulikpumpe wurde bei der Inbetriebsetzung eingestellt. Eine weitergehende Einstellung ist nicht erforderlich.

L50E_DE_6.fm

Der Betriebsdruck des Werkzeugwechslers zum verriegeln und entriegeln entspricht etwa 3 MPA und wurde bei der Inbetriebsetzung eingestellt. Eine weitergehende Einstellung ist nicht erforderlich.

Der Betriebsdruck der optionalen hydraulischen Reitstockpinole kann im Bedarfsfall verändert und den Zerspanungsbedingungen angepasst werden. Nach Veränderung des Betriebsdrucks der Reitstockpinole muss die Verfahrgeschwindigkeit der Pinole kontrolliert werden. Die Verfahrgeschwindigkeit der Pinole muss unter 1,2m / min. am Drosselventil reduziert werden.

Der Betriebsdruck des Drehfutters kann bei verformungsanfälligen Werkstücken reduziert werden. Der Betriebsdruck muss reduziert werden, wenn von Außenspannung auf Innenspannung umgeschaltet wird. Die notwendige Spannkraft des Drehfutters muss vom Bediener rechnerisch ermittelt werden.

Veränderte Einstellungen an den Druckreglern oder Drosselventilen müssen unbedingt mit der Kontermutter am jeweiligen Regler gesichert werden.

6.12 Reitstock

ACHTUNG!

Verwenden Sie den Reitstock zum Abstützen langer Drehteile.

6.13 Betriebsarten

Handgesteuerter Betrieb

Der handgesteuerte Betrieb ist in der Betriebsart „JOG" und der Betriebsart „MDA" möglich. Siehe Kapitel 5 „Handgesteuerter Betrieb“ der Anleitung Siemens 808D.

Automatikbetrieb

Siehe Kapitel 6 „Automatikbetrieb" der Anleitung Siemens 808D.

6.14 Programmieren

Gehen Sie für die weiteren Arbeitsschritte wie ab dem Kapitel der Anleitung „Teileprogrammierung, System, Programmieren und Zyklen“ zur Siemens 808D beschrieben vor.

☞ Kurzanleitung 808D Drehen auf Seite 85

Hand- bzw. Teileprogrammierung:

Bei dieser Art muss das Programm von Hand erstellt und in die Steuerung eingegeben werden. Diese direkte Programmierung im DIN-Code ist eine aufwendige Methode, die sehr große Fertigkeit verlangt und heute weitestgehend von CAD/CAM-Systemen übernommen wurde, die über eine grafische Benutzerumgebung direkt ein Bearbeitungsprogramm erstellen.

Automatische Programmierung:

Mit Hilfe eines CAD/CAM-Programms (zum Beispiel einem 3D-CAD-Programm mit nachgeschaltetem Co-Prozessor) werden Konstruktionsdaten (halb-)automatisch in ein lauffähiges Programm überführt. Bei dieser Art der Programmierung wird ein 3D-Modell mit dem Computer entworfen. Mittels einer Arbeitsfolge, die vom Benutzer vorgegeben wird, werden Bewegungsabläufe der Maschine errechnet. Diese Programme greifen dabei auf eine Werkzeugdatenbank zu, die alle Werkzeugparameter enthält (Drehzahl, Vorschub, Durchmesser usw.). Über diese systematische Programmstruktur wird es dem Bediener ermöglicht, innerhalb von kürzester Zeit ein fertiges Programm ohne Kenntnisse der einzelnen Programmbefehle und deren Syntax zu erstellen.

Wir empfehlen als unterstützendes Mittel sowohl zur Schulung, als auch für den Betrieb die Software SinuTrain von Siemens.

SinuTrain ist die ideale Software-Ergänzung zu CNC-Drehmaschinen von OPTIMUM.

Als Trainingssoftware unterstützt es die schnelle Einarbeitung in die Bedienung der Steuerung Sinumerik Siemens 808D. Mitarbeiter mit wenig CNC-Erfahrung können mit SinuTrain Grundlagen der DIN-Programmierung lernen und schließlich auch Programme mit Siemens 808D-Zyklen schreiben und testen.

Sie erhalten SinuTrain und weitergehende Informationen über die Webseite von Siemens.

6.15 Drehzahleinstellung

INFORMATION

Die Drehzahleinstellung erfolgt im CNC-Programm oder durch die manuelle Eingabe in die CNC Maschine.

➜ Stellen Sie im Programm die Drehzahl ein. Die notwendige Drehzahl hängt vom Durchmesser des Werkstücks, der aktuellen Spannkraft am Drehfutter, des zu bearbeitenden Werkstoffs, des Drehmeißels, sowie der Einstellung des Drehmeißels (Schneidwerkstoff) zum Werkstück ab.

☞ Schnittgeschwindigkeiten auf Seite 171

6.16 Programm starten

Öffnen Sie, falls notwendig, vor dem Starten des Programms den Dosierhahn am Spindelkopf zur Kühlschmiermittelzufuhr. Über Ihr CNC-Programm wird bei Bedarf die Kühlschmiermittelzufuhr eingeschaltet.

Vor dem Starten des Programmablaufs muss die Schiebetür der trennenden Schutzeinrichtung geschlossen werden.

➜ Schließen Sie die trennende Schutzeinrichtung vollständig.

➜ Wechseln Sie in die Betriebsart „AUTO/MDA“

Gehen Sie für die weiteren Arbeitsschritte vor, wie im Kapitel 5 der Siemens Steuerung beschrieben.

☞ Kurzanleitung 808D Drehen auf Seite 85

6.17 CNC Maschine ausschalten

➜ Schalten Sie bei einem längeren Stillstand die CNC Maschine am Hauptschalter aus.

☞ Abschalten und Sichern der CNC Maschine auf Seite 18

6.18 Datenschnittstellen und Stromabnahme

Beim Anschluss von Datenschnittstellen ist zu beachten, dass das Datenkabel auf kürzestem Weg zur Schnittstelle der Steuerung geführt wird. Die Kabelführung kann an den Messsystemleitungen entlang geführt werden. In keinem Fall darf jedoch das Kabel im Schaltschrank, in der Nähe von Antriebsgeräten der NC-Achsen, oder des Frequenzumrichters selbst vorbeigeführt werden. Durch elektromagnetische Strahlung entstehen Fehler in der Datenübertragung (EMV-Problematik).

Die Steuerung verfügt über folgende Datenschnittstellen. Diese befinden sich seitlich am Bedienpult der CNC Maschine:

- RJ45-Steckverbindung (Netzwerkanschluss nur 808D Advanced)
- USB-Anschluss
- Stromanschluss (Steckdose zur Stromabnahme (230V) z. B. für ein Notebook, max 2A Stromaufnahme)

6.19 Externes Unterprogramm abarbeiten

Mit dem Befehl EXTCALL können Sie Programme von einem externen USB-Speicherstick nachladen und abarbeiten. Beschreibung siehe Siemens Handbuch.

6.20 Kraftspannfutter Autogrip 3H-208

GEFAHR!

Das Sichtfenster aus Polycarbonat ist dazu bestimmt, die Risiken des Herausschleuderns von Werkstücken bzw. den Bruchstücken von Werkzeug oder Werkstück herabzusetzen, jedoch nicht, diese vollständig zu beseitigen.

Arbeiten Sie stets umsichtig und beachten Sie die Grenzwerte ihres Zerspanungsprozesses.

VORSICHT!

Quetschgefahr für Gliedmaßen durch Öffnen und Schließen der Spannbacken beim manuellen Be- und Entladen oder beim Auswechseln beweglicher Teile.

- **Nicht zwischen die Spannbacken greifen.**
- **Schutzhandschuhe tragen.**
- **Die Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beim Betrieb des Spannfutters beachten.**

VORSICHT!

Gefahr von Beschädigungen durch falsch gewählte Spannstellung der Spannbacken zum Werkstück. Durch eine falsch gewählte Spannstellung der Spannbacken zum Werkstück können Grund- und Aufsatzbacken beschädigt werden. Die Nutensteine zur Verbindung der Aufsatzbacken auf den Grundbacken dürfen nicht über die Grundbacken in radialer Richtung hinausragen.

Der Außendurchmesser der aufgeschraubten Aufsatzbacken darf den Außendurchmesser des Spannfutters um maximal 10% überschreiten.

VORSICHT!

Gefährdung durch Vibration durch mit Unwucht rotierende Teile und Lärmentwicklung. Physische und psychische Belastungen durch unwuchtige Werkstücke und Lärm während des Bearbeitungsprozesses am gespannten und rotierenden Werkstück.

- **Rund- und Planlauf des Spannfutters beachten.**
- **Möglichkeiten zur Beseitigung von Unwuchten an den Aufsatzbacken und Werkstücken prüfen.**
- **Drehzahl verringern.**
- **Gehörschutz tragen.**
- **Nach einer Kollision des Spannfutters muss es vor erneutem Einsatz einer Rissprüfung unterzogen werden.**

GEFAHR!

Gefahr von Personen- und Sachschäden durch wegfliegende Teile Im Falle eines Schraubenbruchs an ungehärteten Aufsatzbacken!

Weiche Standard-Aufsatzbacken müssen im Bereich der Schraubensenkung gehärtet sein. Nur Tiefenhärtung keine Oberflächenhärtung.

VORSICHT!

Überprüfen Sie regelmäßig die Funktionsfähigkeit, indem Sie ein Kraftmessgerät in das Drehfutter einsetzen und dadurch die Spannkraft kontrollieren. Setzen Sie auch die Maschine stromlos und kontrollieren Sie die Funktionsfähigkeit der Druckhaltung am Drehfutter.

6.20.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Die mit dem Drehfutter gelieferten Backen sind weiche Backen, die dem Anwendungsfall entsprechend gestuft werden müssen.

INFORMATION

Die Maschine mit Ihren möglichen Verfahrwegen wurde so eingerichtet, das der Werkzeugwechsler in Z-Achse nicht bis zum Drehfutter fahren kann. Verwenden Sie deshalb einen abgesetzten Seitendrehmeißel mit passender Aufnahme, um die ungehärteten Aufsatzbacken für Innenspannung passend abzustufen. Verwenden Sie einen Innendrehmeißel, um die ungehärteten Aufsatzbacken für Außenspannung abzustufen.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Bei den ungehärteten Aufsatzbacken auf möglichst geringes Gewicht der Backen achten. Für die weichen Aufsatzbacken muss für die jeweilige Zerspanungsaufgabe die zulässige Drehzahl (nach VDI 3106) rechnerisch ermittelt werden, wobei die maximale Richtdrehzahl nicht überschritten werden darf. Die rechnerisch ermittelten Werte müssen durch eine dynamische Messung überprüft werden. Funktionsüberwachung (Kolbenbewegung und Betätigungsdruck) müssen nach den Richtlinien der Berufsgenossenschaft vorgenommen werden.
- Die max. Richtdrehzahl darf nur bei max. eingeleiteter Betätigungskraft und einem einwandfreien und voll funktionsfähigen Spannfutter eingesetzt werden.
- Nach einer Kollision des Spannfutters muss es vor erneutem Einsatz einer Rissprüfung unterzogen werden. Beschädigte Teile müssen durch original Ersatzteile ersetzt werden.
- Die Befestigungsschrauben der Spannbacken müssen bei Verschleißerscheinung oder Beschädigung ausgetauscht werden. Nur Schrauben der Qualität 12.9 verwenden.
- Keine geschweißten Backen verwenden.
- Wenn die Spannbacken gewechselt werden, ist es erforderlich, die Hubkontrolle auf die neue Situation abzustimmen.
- Die Montage und Demontage, die Inbetriebnahme, der Betrieb und die Instandhaltung des Spannfutters darf nur von befähigtem und sicherheitstechnisch unterwiesenem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Es ist empfehlenswert, die Spannkraft vor Neubeginn einer Serienarbeit und zwischen den Wartungsintervallen mit einem Spannkraftmessgerät zu kontrollieren. Nur eine regelmäßige Kontrolle gewährleistet eine optimale Sicherheit.
- Bei hohen Drehzahlen darf das Drehfutter nur unter einer ausreichend dimensionierten Schutzhaube eingesetzt werden.
- Der anstehende Hydraulikdruck im Systemkreislauf des Drehfutters darf den max. zulässigen Druck des Drehfutters nicht überschreiten. Es besteht Bruchgefahr.

6.20.2 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl

Die Ausgangsspannkraft F_{sp0} ist die Gesamtkraft, die durch Betätigung des Drehfutters im Stillstand radial über die Backen auf das Werkstück einwirkt. Unter Drehzahleinfluss erzeugt die Backenmasse eine zusätzliche Fliehkraft. Die Fliehkraft verringert, bzw. vergrößert die Ausgangsspannkraft in Abhängigkeit, ob von außen nach innen oder von innen nach außen gespannt wird. Die Summe aus Ausgangsspannkraft F_{sp0} und Gesamtfliehkraft F_c ist die wirksame Spannkraft F_{sp}.

$F_{sp} = F_{sp0} \pm F_c$ [N]

- für Spannen von außen nach innen
+ für Spannen von innen nach außen

VORSICHT!

Die hydraulische Spannkraft muss mindestens um 50% auf 1,4 MPa am Hydraulikaggregat reduziert werden, wenn das Drehfutter zur Innenspannung eingesetzt wird. Die entstehende Fliehkraft erhöht die Spannkraft und kann das Werkstück verformen.

Autogrip-3H-208_DE.fm

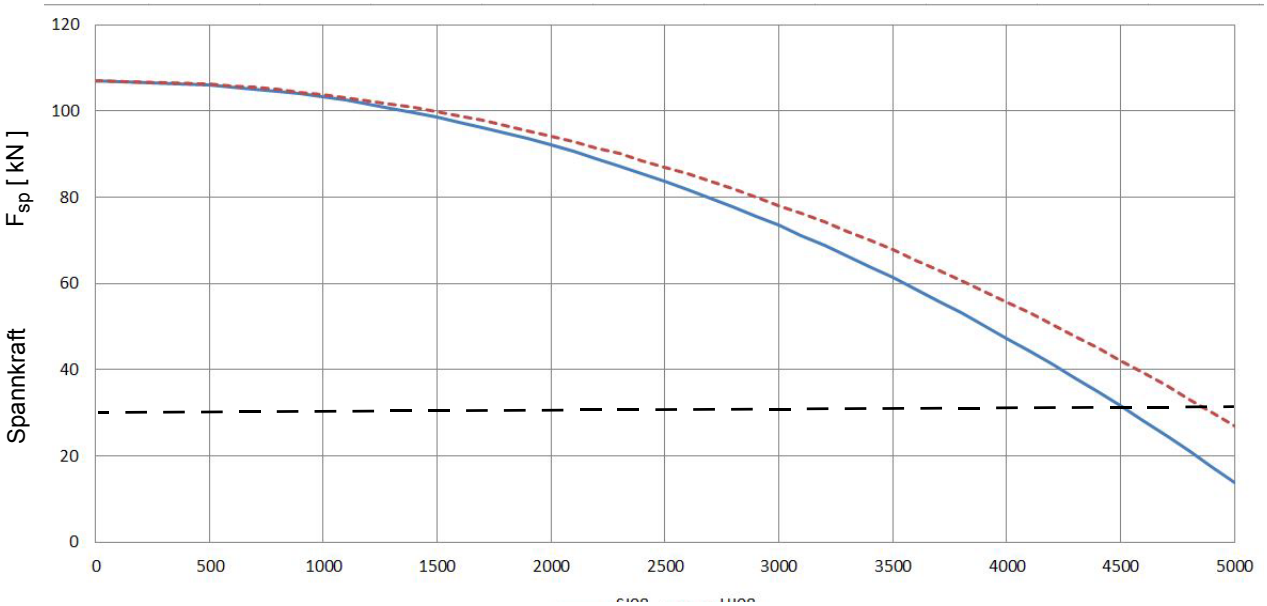
Legende			
F_c	Gesamtfliehkraft [N]	M_{cAB}	Fliehmoment Aufsatzbacken [kgm]
F_{sp}	Wirksame Spannkraft [N]	M_{cGB}	Fliehmoment Grundbacken [kgm]
F_{spmin}	erforderliche Mindestspannkraft [N]	n	Drehzahl [min^{-1}]
F_{sp0}	Ausgangsspannkraft [N]	r_s	Schwerpunktradius [mm]
F_{spz}	Zerspankraft [N]	r_{sAB}	Schwerpunktradius Aufsatzbacke
m_{AB}	Masse einer Aufsatzbacke [kg]	s_{sp}	Sicherheitsfaktor Spannkraft
m_B	Masse Spannbackensatz [kg]	s_z	Sicherheitsfaktor Zerspanen
M_c	Fliehkraftmoment [Nm]	Σ_s	Max. Spannkraft des Futters [KN]
1 Newton (N) = 1 kg m/s²			

GEFAHR!

Gefahr für Leib und Leben des Bedienungspersonals und erhebliche Sachschäden bei Überschreitung der Grenzdrehzahl. Bei einer Spannung von außen nach innen verringert sich mit steigender Drehzahl die wirksame Spannkraft um den Betrag der größer werdenden Fliehkraft (Kräfte sind entgegengerichtet). Bei Überschreitung der Grenzdrehzahl wird die erforderliche Mindestspannkraft F_{spmin} unterschritten. In Folge dessen wird das Werkstück unkontrolliert freigesetzt.

- **Die errechnete Drehzahl nicht überschreiten.**
- **Die erforderliche Mindestspannkraft nicht unterschreiten.**

6.20.3 Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Autogrip 3H-208

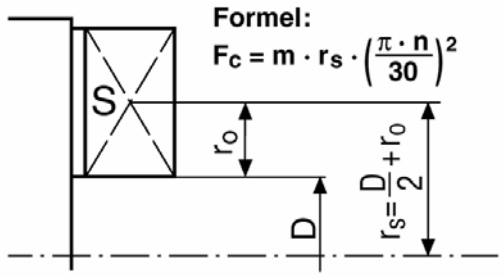


Autogrip-3H-208_DE.fm

Das Spannkraft-Drehzahl-Diagramm zeigt die rechnerische Fliehkraft mit der zugehörigen Backenausführung in Abhängigkeit der Drehzahl, wenn die Drehfutterbacken nicht über den Drehfutter Außendurchmesser überstehen.

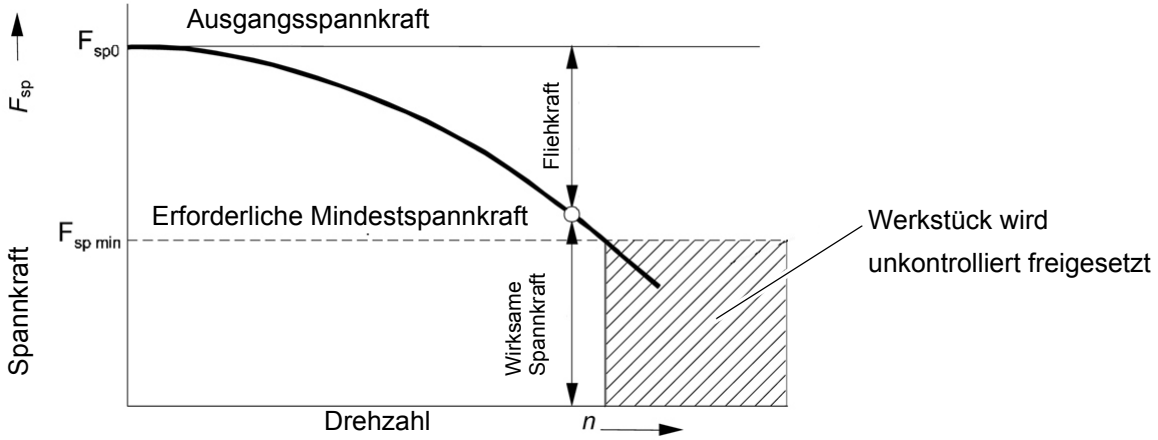
6.20.4 Spannbackenfliehkraft

Zur Berechnung der erforderlichen Spannkraft für die Bearbeitung eines Werkstückes, muss die Fliehkraft der Spannbacken mit berücksichtigt werden.



Fc	Fliehkraft in N
m	Masse in kg/Satz
rs	Schwerpunktabstand in Meter zur Futtermitte
n	Drehzahl min^{-1}
r_0	Schwerpunktabstand der Spannbacke

Die Ermittlung der zulässigen Drehzahl kann nach der VDI-Richtlinie 3106 „Ermittlung der zulässigen Drehzahl bei Drehfuttern (Backenfutter)“ vorgenommen werden. Diese Richtlinie erlaubt auch die Ermittlung der Restspannkraft bei vorgegebener Drehzahl.



Die notwendige wirksame Spannkraft für die Zerspanung F_{sp} berechnet sich aus dem Produkt der Zerspanungskraft F_{spz} mit dem Sicherheitsfaktor S_z. Dieser Faktor berücksichtigt Unsicherheiten in der Berechnung der Zerspanungskraft.

Laut VDI 3106 gilt:

$$F_{sp} = F_{spz} \cdot S_z \; [\,N\,]$$

Hieraus lässt sich die Berechnung der Ausgangsspannkraft im Stillstand ableiten:

$$F_{sp0} = S_{sp} \cdot (F_{sp} \pm F_c) \; [\,N\,]$$

- für Spannen von außen nach innen
+ für Spannen von innen nach außen

ACHTUNG!

Diese errechnete Kraft darf nicht größer sein als die maximale Spannkraft $\sum_S$ welche auf dem Futter eingraviert ist.

Aus der oberen Formel ist ersichtlich, dass die Summe aus wirksamer Spannkraft F_{sp} und Gesamtfliehkraft F_c mit dem Sicherheitsfaktor für die Spannkraft S_{sp} multipliziert wird.

Laut VDI 3106 gilt: $S_{sp} \geq 1,5$

Die Gesamtfliehkraft F_c ist zum einen von der Summe der Massen aller Backen und zum anderen von dem Schwerpunktradius sowie von der Drehzahl abhängig.

ACHTUNG!

Aus Sicherheitsgründen gilt laut EN 1550, dass die Fliehkraft maximal 67% der Ausgangsspannkraft betragen darf.

Die Formel für die Berechnung der Gesamtfliehkraft F_c lautet:

$$F_c = \sum (m_b \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \ [N]$$

Dabei ist **n** die gegebene Drehzahl in min^{-1}. Das Produkt $\mathbf{m_B \cdot r_s}$ wird als Fliehkraftmoment $\mathbf{M_c}$ bezeichnet.

$M_c = m_B \cdot r_s$ [kgm]

Bei Spannfuttern mit geteilten Spannbacken (Grundbacken + Aufsatzbacken), bei denen die Grundbacken ihre radiale Stellung nur um den Betrag des Hubes ändern, müssen das Fliehmoment der Grundbacken M_{cGB} und das Fliehmoment der Aufsatzbacken M_{cAB} addiert werden:

$M_c = M_{cGB} + M_{cAB}$ [kgm]

Das Fliehmoment der Grundbacken M_{cGB} wird aus den Daten des Drehfutters entnommen.
Das Fliehmoment der Aufsatzbacken M_{cAB} wird errechnet.

$M_{cAB} = m_{AB} \cdot r_{sAB}$ [kgm]

Beispiel:

- Schwerpunktradius r_{sAB} der weichen Aufsatzbacke = 0,05 m (unbearbeitete Backe bündig mit dem Drehfutter-Außendurchmesser)
- Gewicht einer weichen Aufsatzbacke mit Nutenstein und Schrauben = 0,925kg

M_{cAB} = 0,925 kg · 0,0569m = 0,0526 kgm

- Fliehmoment für eine Backe

M_c = 0,0529 kgm + 0,0526 kgm = 0,10553 kgm

- Das Drehfutter besitzt drei Spannbacken.

= 0,10553 kgm · 3 = 0,10553 kgm = 0,3166 kgm

- Berechnung der Gesamtfliehkraft bei einer Drehzahl von 3000min^{-1}

$$F_c = \sum (m_b \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \ [N]$$

$$= 0,3166 \text{ kgm} \cdot \left(\frac{3,14 \cdot 3000}{30}\right)^2 = 31215 \text{ N} = 31,2 \text{ kN}$$

Die mögliche Gesamtspannkraft des Drehfutters im Stillstand beträgt $\sum_s$ 107 kN.

Es verbleibt eine wirksame Spannkraft F_{sp} am Drehfutter von75,8 kN.

$F_{sp} = \sum_s - F_c = 107\ kN - 31,2\ kN =$ **75,8 kN**

siehe ☞ Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Autogrip 3H-208 auf Seite 69
siehe ☞ Grundlegende Sicherheitshinweise auf Seite 68

WARNUNG!

Je höher über der Futteroberfläche gespannt wird, desto niedriger wird die Spannkraft.

6.20.5 Technische Daten Drehfutter

Typ	Autogrip 3H-208
Flansch	A6
Kolbenhub [mm]	18
Zylinder Typ	TK-B853
maximaler Spanndurchmesser [mm]	210
minimaler Spanndurchmesser [mm]	17
Drehfutter-Durchlass [mm]	52
max. Drehzahl [min^{-1}]	5000
Maximale Spannkraft $\sum_S$ [kN]	107
Maximale Betätigungskraft an Kolbenstange [kN]	31,9
Gewicht Drehfutter [kg]	21,9
Gewicht einer unbearbeiteten weichen Aufsatzbacke SJ08 mit Schrauben und Nutenstein [kg]	0,925
max. Betriebsdruck [MPa]	2,6
Hub einer Drehfutterbacke [mm]	2,9
hydraulischer Spannweg im Durchmesser [mm]	7,6
Fliehmoment M_{cGB} einer Grundbacke [kgm]	0,0529
Fliehmoment M_{cAB} einer weichen Aufsatzbacke (unbearbeitet) mit Nutenstein und Schrauben [kgm]	0,0526

6.20.6 Anzugsmomente am Drehfutter

Schraubengröße	
M6	12,7 Nm
M8	38,2 Nm
M10	72,6 Nm
M12	106,8 Nm
M14	170,6 Nm
M16	250 Nm
M20	402,1 Nm
M24	539,4 Nm

6.20.7 Technische Daten Hydraulikzylinder

Typ	TK-B853
Effektive Kolbenfläche ausgefahren [cm^2]	135,3
Effektive Kolbenfläche eingefahren [cm^2]	125
Durchmesser Kolbenstange [mm]	20
maximale Drehzahl [min^{-1}]	6300
Leckölmenge [l / min.]	3,9

6.20.8 Formung weicher Backen

Da sich die weiche Backe durch Lösen von Innensechskantschrauben leicht von der Grundbacke trennen lässt, kann sie durch Veränderung der Eingriffsposition an der Verzahnung frei eingestellt werden.

Montieren Sie eine geeignete weiche Backe je nach Form, Größe, Material, Oberflächenrauheit und Schnittbedingungen des Werkstücks.

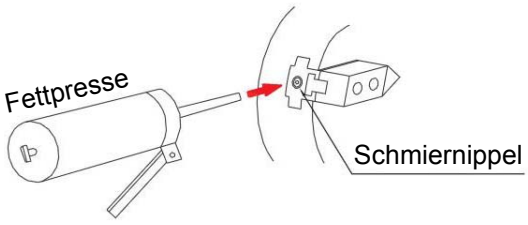
Stellen Sie den Zylinderdruck beim Formen der weichen Backe so ein, dass er gleich oder geringer ist als beim Schneiden eines Werkstücks. Es ist sinnvoll, das Werkstück im mittleren Teil des Hubs einzuspannen.

6.20.9 Drehfutter abschmieren und reinigen

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Fremdkörper vom Drehfutter zu entfernen.

Kühlschmiermittel spritzt auf das Drehfutter und wäscht das Fett aus den Grundbacken. Um die Spannkraft und die Genauigkeit des Drehfutters für lange Zeit zu erhalten, ist es notwendig, das Drehfutter regelmäßig zu schmieren. Unzureichende Schmierung führt zu Funktionsstörungen mit reduzierter Spannkraft, wirkt sich auf Genauigkeit aus, und verursacht übermäßigen Verschleiß und Festfressen.



Je nach Futtertyp, Aufsatzbackengewicht und Betriebszustand, kann die Spannkraft eines Drehfutters auf bis zu 50 Prozent der Nennspannkraft abfallen.

Ein vermeintlich sicher gespanntes Werkstück kann dann bei der Bearbeitung aus dem Futter herausfallen.

Schmieren Sie das Drehfutter an den Schmiernippeln ab. Das Drehfutter sollte täglich abgeschmiert werden. Der verwendete Schmierstoff sollte von hoher Qualität sein und für Hochdruck Auflageflächen bestimmt sein. Das Schmiermittel sollte in der Lage sein dem Kühlschmiermittel und anderen Chemikalien zu widerstehen.

6.21 M - Code Liste, M Funktionen

6.22 M-Funktionen bei Drehmaschinen nach PAL

Nr.	Funktion
M00	Programmierter Halt
M01	Wahlweiser Halt
M02	Programmende Hauptprogramm mit Rücksetzen auf Programmanfang
M03	Spindel Rechtslauf
M04	Spindel Linkslauf
M05	Spindelhalt
M06	Werkzeugwechsel
M08	Kühlmittel ein
M09	Kühlmittel aus
M17	Programmende Unterprogramm
M25	Werkzeugmesstaster zurück in den Halter
M26	Werkzeugmesstaster in Meßposition nach unten
M30	Programmende (wie M2)
M33	Reitstockbewegung zum Reitstocknullpunkt
M34	Reitstock, Aktuelle Position speichern
M35	Reitstock, Zur gespeicherten Position bewegen
M41	langsame Getriebestufe (niedrige Drehzahl)
M42	hohe Getriebestufe (hohe Drehzahl)
M50	Werkzeugwechsler verriegeln
M51	Werkzeugwechsler entriegeln
M98	Aufruf Unterprogramm
M99	Aufruf Unterprogramm und zurück

6.23 G-Funktionen

☞ G Funktionen auf Seite 168

7 Hinweise, Meldungen und Fehlermeldungen

Auf der Bedientafel werden alle Meldungen und Alarme als Klartext angezeigt. Der Alarmtext enthält das Datum, die Zeit und ein entsprechendes Symbol für das Löschkriterium.

Alarme und Meldungen werden getrennt nach folgenden Kriterien angezeigt:

- Alarme und Meldungen im Teileprogramm.
- Alarme und Meldungen von der PLC und maschinenbezogene Alarme und Meldungen.

Die Beschreibung der Alarme und Meldungen im Teileprogramm und weitere Alarme und Meldungen von der SPS Steuerung finden Sie in der Siemens Betriebsanleitung.

Nummer	Meldung
700000	Machine tool tail frame not in place *Rückwandrahmen der Werkzeugmaschine nicht eingesetzt.*
700001	Frequency converter fault *Störung des Frequenzumrichters*
700002	The door is open *Die Tür ist offen*
700003	Three phase power supply is wrong *Dreiphasige Spannungsversorgung stimmt nicht*
700004	Turret driver alarm *Alarm Antrieb Werkzeugwechsler*
700005	Turret locking timeout *Zeitüberschreitung Verriegelung Werkzeugwechsler*
700006	Turret release timeout *Zeitüberschreitung Entriegelung Werkzeugwechsler*
700007	Turret released, turn the turret to position 1 manually *Werkzeugwechsler freigegeben, drehen Sie den Revolver manuell in Position 1*
700008	The turret has returned to zero.It is currently set to tool 1 *Der Werkzeugwechsler ist auf Null zurückgekehrt. Er ist jetzt auf Werkzeug 1 eingestellt*
700009	Tool magazine debugging mode *Debugging-Modus des Werkzeugmagazins*
700010	Handheld unit active *Handbediengerät aktiv*
700011	Tool clamping timeout *Zeitüberschreitung der Werkzeugspannung*
700012	Spindle being braked *Spindel wird abgebremst*
700013	Operation not allowed: chuck unclamped *Nicht zulässige Anwendung: Spannfutter ungespannt*
700014	Gear stage change timeout *Zeitüberschreitung der Getriebestufe*
700015	Gear position signal error *Getriebeposition Signalfehler*

Nummer	Meldung
700016	Drives not ready *Antriebe nicht bereit*
700017	Chuck operation not allowed: spindle/prog. running *Betätigung des Futters nicht erlaubt: Spindel/Prog. läuft*
700018	Cooling motor overload *Überlastung des Kühlmotors*
700019	Coolant level too low *Kühlmittelstand zu niedrig*
700020	Lubricating motor overload *Überlastung des Schmierstoffmotors*
700021	Lubricant level too low *Schmiermittelstand zu niedrig*
700022	Turret motor overload *Überlastung des Revolvermotors*
700023	Prog. tool pos. number > max. tool pos. number *Prog. Werkzeugpos.zahl > max. Werkzeugpos.zahl*
700024	Max. tool position number illegal *Max. Werkzeugpositionsnummer unzulässig*
700025	No tool position signal from turret *Kein Werkzeugpositionssignal vom Revolver*
700026	Tool change timeout *Zeitüberschreitung beim Werkzeugwechsel*
700027	Please return to the reference point *Bitte kehren Sie zum Referenzpunkt zurück*
700028	Tool unclamped *Werkzeug ungespannt*
700029	Warning: the 1st maintenance task will expire *Warnung: die 1. Wartungsmaßnahme läuft ab*
700030	Alarm: the 1st maintenance task has expired *Alarm: die 1. Wartungsmaßnahme ist abgelaufen*
700031	Magazine not in spindle pos. or original pos. *Magazin nicht in Spindelpos. oder Originalpos.*
700032	Magazine in spindle pos. and original pos. *Magazin in Spindelpos. und Originalpos.*
700033	Magazine rot. failed: magazine/spindle not ready *Magazin drehen fehlgeschlagen: Magazin/Spindel nicht bereit*
700034	Blk search finds tool on spindle <> tool programed *Blk-Suche findet Werkzeug auf Spindel <> Werkzeug programmiert*
700035	Spindle positioning to unclamping position timeout *Zeitüberschreitung der Spindelpositionierung auf Entriegelungsposition*

Nummer	Meldung
700036	Spindle positioning to clamping position timeout *Zeitüberschreitung Spindelpositionierung auf Verriegelungsposition*
700037	Hydraulic station overload *Überlastung der Hydraulikstation*
700038	User alarm 39 , *Benutzeralarm 39*
700039	Magaz. rot. failed:alarm act. or tool not retract. *Magaz. dreh. ausgefallen: Alarm Akt. oder Werkzeug nicht zurückgezogen.*
700040	ATC start failed: Z axis not in tool change pos. *ATC-Start fehlgeschlagen: Z-Achse nicht in Werkzeugwechselpos.*
700041	Z axis positioning failed: ATC not in orig. pos. *Z-Achsen-Positionierung fehlgeschlagen: ATC nicht in Orig.-Position.*
700042	ATC rotation timeout *Zeitüberschreitung der ATC-Drehung*
700043	Tool change failed: no magazine signal *Werkzeugwechsel fehlgeschlagen: kein Magazinsignal*
700044	Magazine motor overload *Überlastung des Magazinmotors*
700045	ATC motor overload *ATC-Motor-Überlast*
700046	User alarm 47 , *Benutzeralarm 47*
700047	User alarm 48 , *Benutzeralarm 48*
700048	User alarm 49 , *Benutzeralarm 49*
700049	Reference point of X axis not reached *Referenzpunkt der X-Achse nicht erreicht*
700050	Reference point of Z axis not reached *Referenzpunkt der Z-Achse nicht erreicht*
700051	Spindle direction illegal *Spindelrichtung unzulässig*
700052	Monitoring time for JOG operation exceeded *Überwachungszeit für JOG-Betrieb überschritten*
700053	Spindle override not 100% *Spindel-Override nicht 100%*
700054	Spindle not started *Spindel nicht gestartet*
700055	Feed override = 0% *Vorschub-Override = 0%*
700056	Spindle dir. change not allowed in thread mach. *Spindeldrehrichtungswechsel bei Gewindebearbeitung nicht erlaubt.*
700057	User alarm 58 , *Benutzeralarm 58*

Nummer	Meldung
700058	User alarm 59 , *Benutzeralarm 59*
700059	NC start not possible: safety door not closed *NC-Start nicht möglich: Schutztür nicht geschlossen*
700060	PRT/AFL switch not possible: channel not reset *PRT/AFL-Umschaltung nicht möglich: Kanal nicht zurückgesetzt*
700061	The current tool number does not match the target tool number *Die aktuelle Werkzeugnummer stimmt nicht mit der Zielwerkzeugnummer überein*
700062	Tool on spindle<>tool prgd. Mgz must be referenced *Werkzeug auf Spindel<>Werkzeug progd. Mgz muss referenziert werden*
700063	Forbidden to open safety door: program is runnning *Öffnen der Schutztür verboten: Programm wird ausgeführt*
700064	No tool position signal *Kein Werkzeug-Positionssignal*
700065	The programming tool number is greater than the maximum number of tools *Die Nummer des programmierten Werkzeugs ist größer als die maximale Anzahl der Werkzeuge*
700066	The turret is not fastened *Der Revolver ist nicht fixiert*
700067	User alarm 68 , *Benutzeralarm 68*
700068	User alarm 69 , *Benutzeralarm 69*
700069	User alarm 70 , *Benutzeralarm 70*
700070	User alarm 71 , *Benutzeralarm 71*
700071	User alarm 72 , *Benutzeralarm 72*
700072	User alarm 73 , *Benutzeralarm 73*
700073	User alarm 74 , *Benutzeralarm 74*
700074	User alarm 75 , *Benutzeralarm 75*
700075	User alarm 76 , *Benutzeralarm 76*
700076	User alarm 77 , *Benutzeralarm 77*
700077	User alarm 78 , *Benutzeralarm 78*
700078	User alarm 79 , *Benutzeralarm 79*
700079	User alarm 80 , *Benutzeralarm 80*
700080	User alarm 81 , *Benutzeralarm 81*
700081	User alarm 82 , *Benutzeralarm 82*
700082	User alarm 83 , *Benutzeralarm 83*
700083	User alarm 84 , *Benutzeralarm 84*
700084	User alarm 85 , *Benutzeralarm 85*
700085	User alarm 86 , *Benutzeralarm 86*
700086	User alarm 87 , *Benutzeralarm 87*

Nummer	Meldung
700087	User alarm 88 , *Benutzeralarm 88*
700088	User alarm 89 , *Benutzeralarm 89*
700089	User alarm 90 , *Benutzeralarm 90*
700090	User alarm 91 , *Benutzeralarm 91*
700091	User alarm 92 , *Benutzeralarm 92*
700092	User alarm 93 , *Benutzeralarm 93*
700093	User alarm 94 , *Benutzeralarm 94*
700094	User alarm 95 , *Benutzeralarm 95*
700095	User alarm 96 , *Benutzeralarm 96*
700096	User alarm 97 , *Benutzeralarm 97*
700097	User alarm 98 , *Benutzeralarm 98*
700098	User alarm 99 , *Benutzeralarm 99*
700099	User alarm 100 , *Benutzeralarm 100*
700100	User alarm 101 , *Benutzeralarm 101*
700101	User alarm 102 , *Benutzeralarm 102*
700102	User alarm 103 , *Benutzeralarm 103*
700103	User alarm 104 , *Benutzeralarm 104*
700104	User alarm 105 , *Benutzeralarm 105*
700105	User alarm 106 , *Benutzeralarm 106*
700106	User alarm 107 , *Benutzeralarm 107*
700107	User alarm 108 , *Benutzeralarm 108*
700108	User alarm 109 , *Benutzeralarm 109*
700109	User alarm 110 , *Benutzeralarm 110*
700110	User alarm 111 , *Benutzeralarm 111*
700111	User alarm 112 , *Benutzeralarm 112*
700112	User alarm 113 , *Benutzeralarm 113*
700113	User alarm 114 , *Benutzeralarm 114*
700114	User alarm 115 , *Benutzeralarm 115*
700115	User alarm 116 , *Benutzeralarm 116*
700116	User alarm 117 , *Benutzeralarm 117*
700117	User alarm 118 , *Benutzeralarm 118*
700118	User alarm 119 , *Benutzeralarm 119*
700119	User alarm 120 , *Benutzeralarm 120*
700120	User alarm 121 , *Benutzeralarm 121*
700121	User alarm 122 , *Benutzeralarm 122*

Nummer	Meldung
700122	User alarm 123 , *Benutzeralarm 123*
700123	User alarm 124 , *Benutzeralarm 124*
700124	User alarm 125 , *Benutzeralarm 125*
700125	User alarm 126 , *Benutzeralarm 126*
700126	User alarm 127 , *Benutzeralarm 127*
700127	User alarm 128 , *Benutzeralarm 128*

7.1 DRB Zentralschmiersystem

7.1.1 Technische Daten

Typ	Code	Nenndruck	Verdrängung	Leistung	Spannung	Fassungs-vermögen	Steue-rung	Verteiler
		MPa	ml / Zyklus	W	VAC	L		
DRB-215A	12215-1A	2,5	0,08	15	220V	2	keine	BJ
	12215-2A							DPQ
	12215-3A						WGKX-3	BJ
	12215-5A						WGKX-4	BJ
	12215-6A						WGKX-5	DPQ
DRB-225A	12225-1A					4	keine	BJ
	12225-2A							DPQ
	12225-3A						WGKX-4	BJ
	12225-4A						WGKX-5	DPQ
DRB-215Y	12215-1Y	2,5	0,08	15	220V	2	keine	BJ
	12215-2Y							DPQ
	12215-3Y						WGKX-1	BJ
	12215-4Y							DPQ
DRB-315Y	12215-1Y			25	380V		keine	BJ
	12315-2Y							DPQ
DRB-225Y	12225-1Y				220V	4	keine	BJ
	12225-2Y							DPQ
	12225-3Y						WGKX-1	BJ
	12225-4Y							DPQ
DRB-325Y	12325-1Y				380V		keine	BJ
	12325-2Y							DPQ

A steht für die Abdeckung des Elektrokastens aus Kunststoff, Y für die Abdeckung des Elektrokastens aus Druckguss.

Verteiler Anmerkung: BJ - Messeinheit (externer Druckschalter) ; DPQ - Quantitätsverteiler

Werkseinstellung	Notieren Sie hier die Werkseinstellung vor einer Änderung
Laufzeit [Sekunden]	
Intervall Zeit [Minuten]	
Betriebsmodus WGKX-1	C000
Druckeinstellung	2,5 MPa

- Laufzeit = Zeitdauer mit der die Pumpe die Schmierstellen versorgt.
- Intervall Zeit = Pause zwischen den Laufzeiten.
- Druckeinstellung = mechanisch vorgegebene Einstellung am Überströmventil.

7.1.2 Funktion

Ihre Maschine ist mit einem Zentralschmiersystem ausgestattet. Im Betrieb werden die Versorgungsstellen in Intervallen automatisch über die integrierte Steuerung mit Öl versorgt.

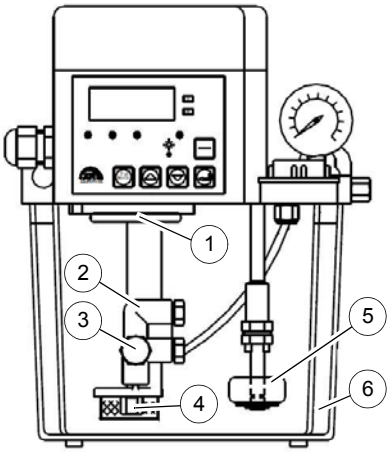
Das Schmiersystem wird verwendet, um einen Öl-Film auf den Gleitbahnen, in Lagern, Leisten und Kugelgewindetrieben aufrecht zu erhalten und den Verschleiß zu verringern.

Bei einem Ausfall oder einem Defekt im Zentralschmierstem kann ein Stick-Slip-Effekt (von engl. stick „haften“ und slip „gleiten“) bzw. Haftgleiteffekt entstehen. Der Effekt bezeichnet das Ruckgleiten von gegeneinander bewegten Festkörpern.

Das System besteht aus Schmierung mit Pumpeneinheit, einem Verteilersystem, Rohrleitungen und einem Schwimmerschalter.

Ihre CNC Maschine ist mit einem DPQ - Quantitätsverteiler ausgestattet.

- Die Versorgung der Schmierstellen durch die Pumpe erfolgt in vorgegebenen Zeitintervallen durch die integrierte Steuerung.
- Ein Überströmventil sorgt für eine gleichmäßige Menge an Öl zum Verteilersystem der Maschine. Das Verteilersystem in der Maschine sorgt für die korrekte Ölmenge zu jedem Verbraucher.
- Ein Schwimmerschalter überwacht den Füllstand und gibt ein Signal bei zu geringem Füllstand und zusätzlich ein akustisches Signal aus.

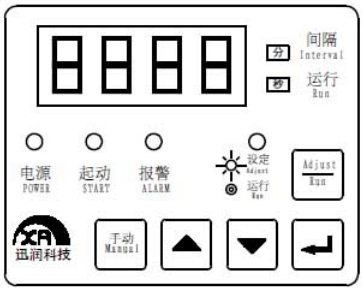


1. Antriebsmotor einphasig
2. Zahnradpumpe
3. Überdruckventil
4. Überströmventil
5. Schwimmerschalter
6. Vorratsbehälter

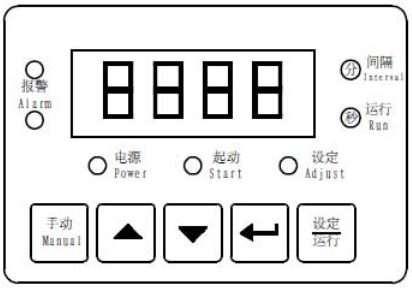
Central-lubrication-type-DRB_DE.fm

7.1.3 Einstellen der Schmierölmenge an der Zentralschmierung

WGKX-1 Steuerung

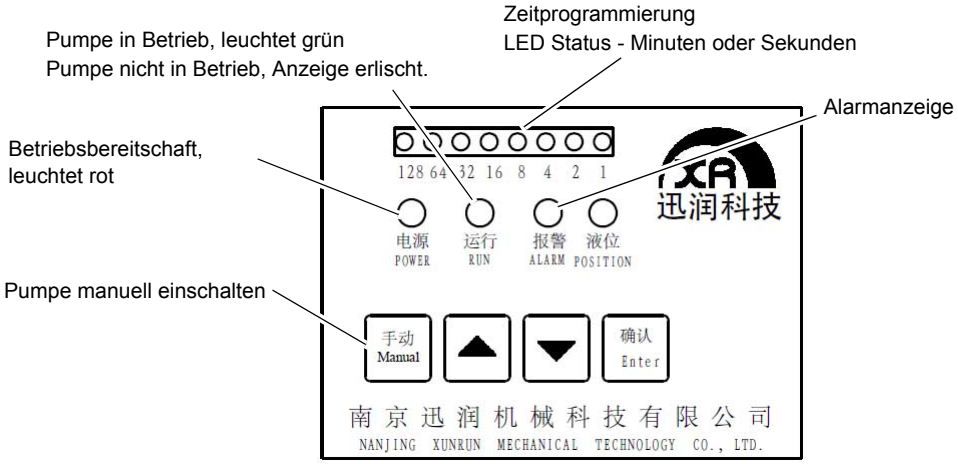


DRB-215Y Bedienfeld



DRB-225Y Bedienfeld

7.1.4 WGKX-4 und WGKX-5 Steuerung



Einstellen von Parametern

In Abhängigkeit der verwendeten Steuerung ist im Auslieferungszustand der CNC Maschine der Betriebsmodus C000 eingestellt.

Drei Betriebsmodi C000, C001 und C002 können für unterschiedliche Anwendungen an der Steuerung WGKX-1 ausgewählt werden.

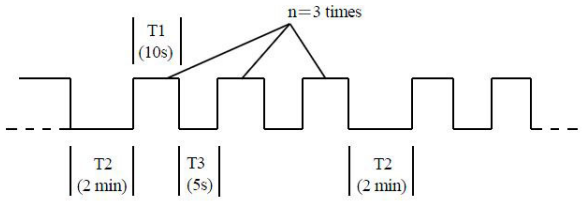
Betriebsart C000 = Pumpen als Laufzeit und Intervallzeit

Betriebsart C001 = Pumpen als Laufzeit mit externem Druckschalter. Wenn der Druck den eingestellten Wert in der eingestellten Zeit erreicht hat, dann wird der Druckschalter aktiviert, der Motor stoppt nach 4 Sekunden. Wenn der Druck den eingestellten Wert in der eingestellten Zeit nicht erreicht hat, ertönt der Summer, und "EEEE" blinkt auf der Anzeige. Damit wird angegeben, dass in der Schmierleitung Lecköl austritt.

Betriebsart C002 = Zyklus-Betriebsart.

Beispiel Zyklus Betriebsart C002:

- Laufzeit T1=10s
- Intervallzeit T2=2min
- n="d XXX"=d003=3mal
- T3="EXXX"=E0005=5s



7.1.5 Einstellen des Betriebsmodus an WGKX-1

Sofern die Steuerung **WGKX-1** an Ihrer Maschine im Einsatz ist.

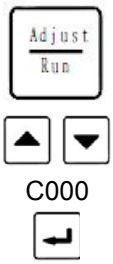
Der Betriebsmodus der Zentralschmierung für Ihre CNC Maschine muss auf C000 eingestellt sein.

Im Bedarfsfall wird der Betriebsmodus an der Steuerungen **WGKX-1** auf folgende Weise verändert.

➜ Komplette Maschine oder nur die Zentralschmierung von der Spannungsversorgung trennen.

➜ Komplette Maschine oder nur die Zentralschmierung wieder mit Spannung versorgen und die Taste <Adjust/Run> betätigen. In diesem Moment leuchtet die Justierlampe auf und die Intervalllampe blinkt.

➜ Mit den Cursor Tasten den Betriebsmodus "C000" auswählen und mit der <Enter Taste> bestätigen.



7.1.6 Einstellen der Laufzeit und Intervallzeit

❍ Status der Einstellung ermitteln.
Drücken Sie die Taste "Enter" und ▲ oder ▼ gleichzeitig, die LED und die Lauflampe blinken jetzt.

❍ 1. Einstellung der Intervall Zeit (Minuten) verändern.
Drücken Sie die Tasten ▲ ▼ um die Intervall Zeit zu verändern und bestätigen Sie die Veränderung mit "Enter".

❍ Die eingestellte Intervall Zeit in Minuten wird durch die LED´s dargestellt.

❍ Die "Enter" Taste betätigen.

○	○	○	○	○	○	○	○	LED
128	64	32	16	8	4	2	1	Minuten

○	○	⊗	○	⊗	⊗	○	○	LED an = 32 + 8 + 4 = 44
128	64	32	16	8	4	2	1	Minuten

❍ 2. Einstellung der Laufzeit (Sekunden) verändern.
Drücken Sie die Tasten ▲ ▼ um die Laufzeit zu verändern und bestätigen Sie die Veränderung mit "Enter".

❍ Die eingestellte Laufzeit wird durch die LED´s jetzt in Sekunden dargestellt.

❍ Die "Enter" Taste betätigen.

Alle Parameter werden durch Drücken der "Enter" Taste gespeichert.

❍ Die Einstellung für die **WGKX-4** Steuerung ist abgeschlossen, die Steuerung beginnt zu starten.

In der Ablauffolge erwartet die **WGKX-5** Steuerung jetzt die Eingabe der Einstellung des Betriebsmodi. Der Betriebsmodus wird durch die Auswahl des Zustands der gelben LED gesetzt und mit der "Enter Taste" bestätigt.

Auswahl der Betriebsmodi an WGKX-5:

❍ ohne Druckalarm - gelbe LED ist dauerhaft an. Die Zentralschmierung gibt ein akustisches Signal aus, die Alarm LED leuchtet auf, wenn der Behälterfüllststand zu gering ist.

❍ mit Druckalarm - gelbe LED blinkt. Die Zentralschmierung gibt ein akustisches Signal aus, die Alarm LED leuchtet auf, wenn der Druck in der vorgegebenen Zeit nicht erreicht wird.

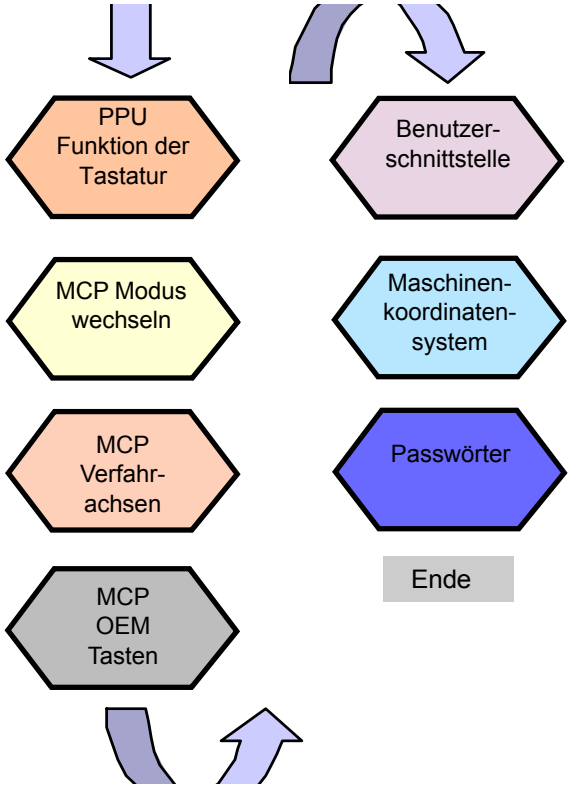
8 Kurzanleitung 808D Drehen

Es sind Grundkenntnisse in der Programmierung zum Drehen erforderlich bevor Sie an einer Maschine arbeiten!

Die Informationen in dieser Kurzanleitung enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Diese Kurzanleitung ist nicht der Ersatz für die Siemens 808D Handbücher und dient lediglich als eine Referenz zum schnellen auffinden bereits bekannter Operationen und Funktionen.

8.1 Vorbereitung

Dieser Abschnitt beschreibt die 808D PPU und MCP-Funktionalität, das Koordinatensystem einer Drehmaschine und wie Passwörter eingegeben werden um auf das System zuzugreifen.

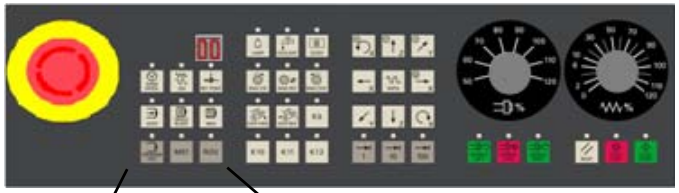


Theoretische Grundlagen

PPU Funktion der Tastatur

Die 808D Bedientafel (CPU) wird zur Eingabe von Daten an die CNC Steuerung und zum navigieren in Betriebssystembereichen verwendet.

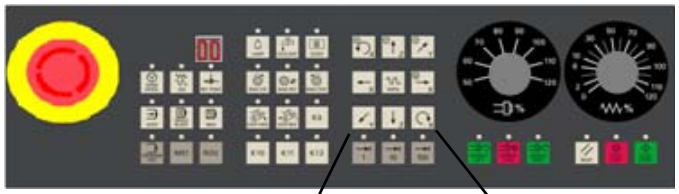
MCP Modus wechseln



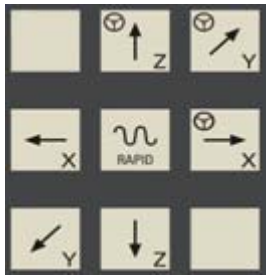
Die 808D Maschinensteuertafel (MCP) wird verwendet, um die Maschinenbetriebsarten zu wählen:

JOG - MDA - AUTO

MCP Verfahr-achsen



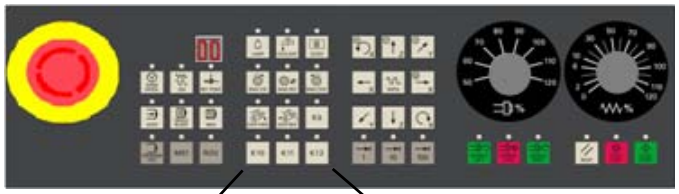
Verfahrachsen



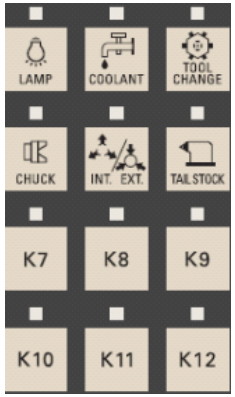
Die 808D Maschinensteuertafel (MCP) wird verwendet, um Achsen manuell zu steuern.

Die Maschine kann mit den entsprechenden Tasten bewegt werden.

MCP OEM Tasten



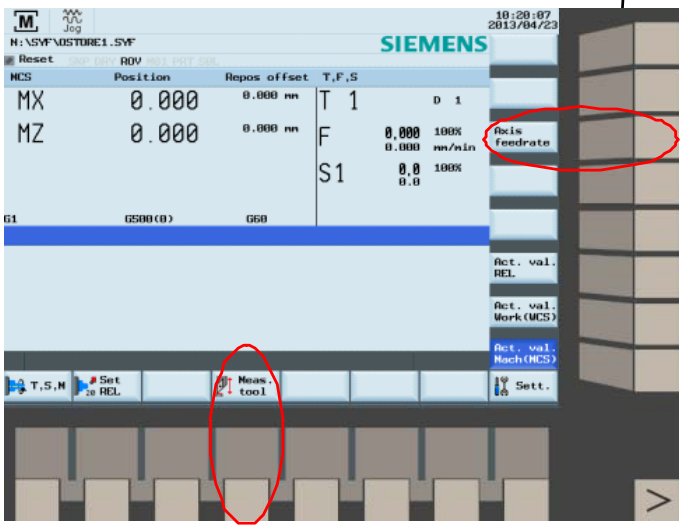
OEM Tasten



Die 808D Maschinensteuertafel (MCP) wird verwendet, um OEM-Maschinenfunktionen zu steuern.

Die Maschinenfunktionen können mit den entsprechenden Tasten aktiviert werden.

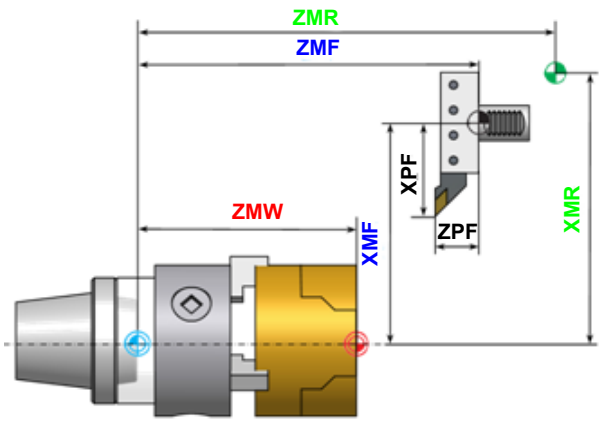
Benutzer-schnittstelle



Die 808D (PPU) besitzt acht vertikale Softkeys (Abk. SKs) auf der rechten Seite des Bildschirms. Diese SKs können mit der entsprechenden Taste (auf der rechten Seite) aktiviert werden.

Die 808D (PPU) besitzt acht horizontale Softkeys an der Unterseite des Bildschirms. Diese Softkeys können mit der entsprechenden Taste (darunter liegend) aktiviert werden.

Maschinen-koordinaten-system



Die Sinumerik 808D verwendet ein Koordinatensystem, das von der Norm DIN-66217 abgeleitet ist.

Das System ist ein internationaler Standard und gewährleistet die Kompatibilität zwischen Maschinen und Koordinatenprogrammierung.

Die primäre Funktion dieses Koordinatensystems ist es sicherzustellen, dass die Werkzeuglänge und der Werkzeugradius korrekt in der jeweiligen Achse berechnet wird.

Der Maschinennullpunkt (M) wird vom Maschinenhersteller festgelegt und kann nicht verändert werden.

Der Werkstücknullpunkt (W) ist der Ursprung des Werkstückkoordinatensystem.

Der Referenzpunkt (R) wird zur Synchronisation des Messsystems verwendet. Synchronisieren wird zum Synchronisieren des Messsystems verwendet

Der **Werkzeugträger- Referenzpunkt** (F) wird verwendet, um die Werkzeugkorrektur zu bestimmen.

ABLAUF

Passwörter

Die Verwendung von Passwörtern stellt sicher, das nur berechtigte Benutzer auf das System zugreifen können. Tätigkeiten wie "Grundlegende Bedienung", "Erweiterte Bedienung" und Inbetriebnahmefunktionen hängen alle von Passwörtern ab.

kein Passwort	Maschinenbediener
Passwort des Endbenutzers	Erweiterter Bediener
Passwort des Herstellers	OEM Ingenieur

Passwort ändern

Passwort des Endbenutzers = CUSTOMER

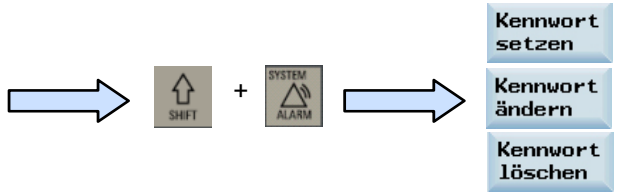
Passwort des Herstellers = SUNRISE

Schritt 1

Im Regelfall muss der Maschinenbediener das Passwort nicht ändern.

Der Service-Modus wird mit der entsprechenden Tastenkombination geöffnet.

Im Service-Modus kann das Passwort aktiviert und deaktiviert werden.



Schritt 2

Kennwort setzen	Geben Sie das Passwort des Endbenutzers oder des Herstellers ein.
Kennwort ändern	Ändern des Passworts des Endbenutzers oder des Herstellers.
Kennwort löschen	Löschen des Passworts des Endbenutzers oder des Herstellers.

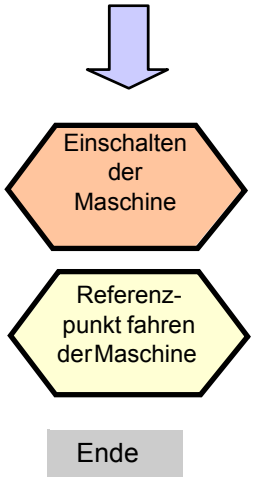
Ende

8.2 Einschalten und Referenzieren

Beschreibung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Maschine eingeschaltet und referenziert wird.

Inhalt

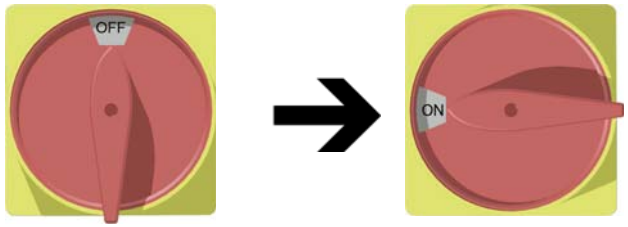


ABLAUF

Bitte beachten Sie die expliziten Einschaltregeln wie vom Maschinenhersteller festgelegt.

Schritt 1

Einschalten des Hauptschalters der Maschine.



Schritt 2

Achten Sie darauf, die folgenden Aktionen durchzuführen!

Geben Sie alle Not-Halt-Taster an der Maschine frei!

Ende

Einschalten und Referenzieren

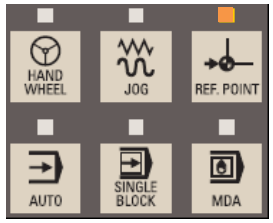
ABLAUF

Referenzpunkt fahren der Maschine

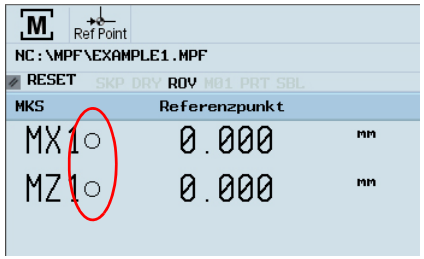
Ein Referenzpunktfahren ist nicht erforderlich, wenn Ihre Maschine mit ABS-Encodern konfiguriert ist.

Wenn Ihre Maschine mit INC Encodern ausgestattet ist, muss nach dem Einschalten zuerst ein Referenzpunktfahren durchgeführt werden!

Schritt 1

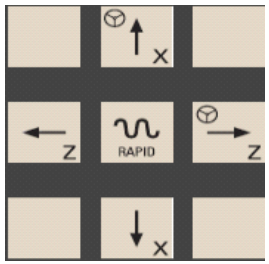


Nach dem Einschalten der Maschine ist die Betriebsart Referenzpunktfahren (Standard) aktiv.



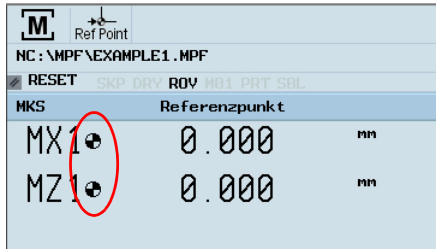
Wenn die Achse nicht referenziert ist, wird das Referenziert Symbol (Kreis) zwischen der Achsenkennung und dem Wert angezeigt.

Schritt 2



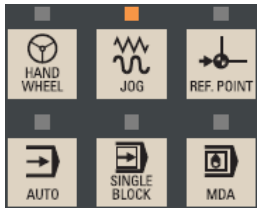
Die Achsen werden mit den entsprechenden Achsen-Verfahrtasten referenziert.

Die Verfahrrichtung und Tasten werden vom Maschinenhersteller festgelegt.

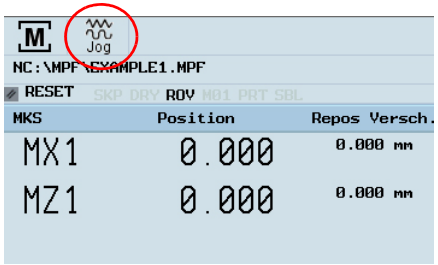


Nach Abschluss des Referenziervorgangs für alle Achsen erscheint das Referenziert Symbol neben der Achsenkennung.

Schritt 3



Verwenden Sie nach Rückkehr in die Betriebsart JOG die Achsen Verfahrtasten, um die Maschine von Hand zu bewegen.



Die Maschine kann jetzt im JOG-Modus betrieben werden.

Während des normalen Betriebs (JOG), wird das Referenziert Symbol nicht am Bildschirm angezeigt.

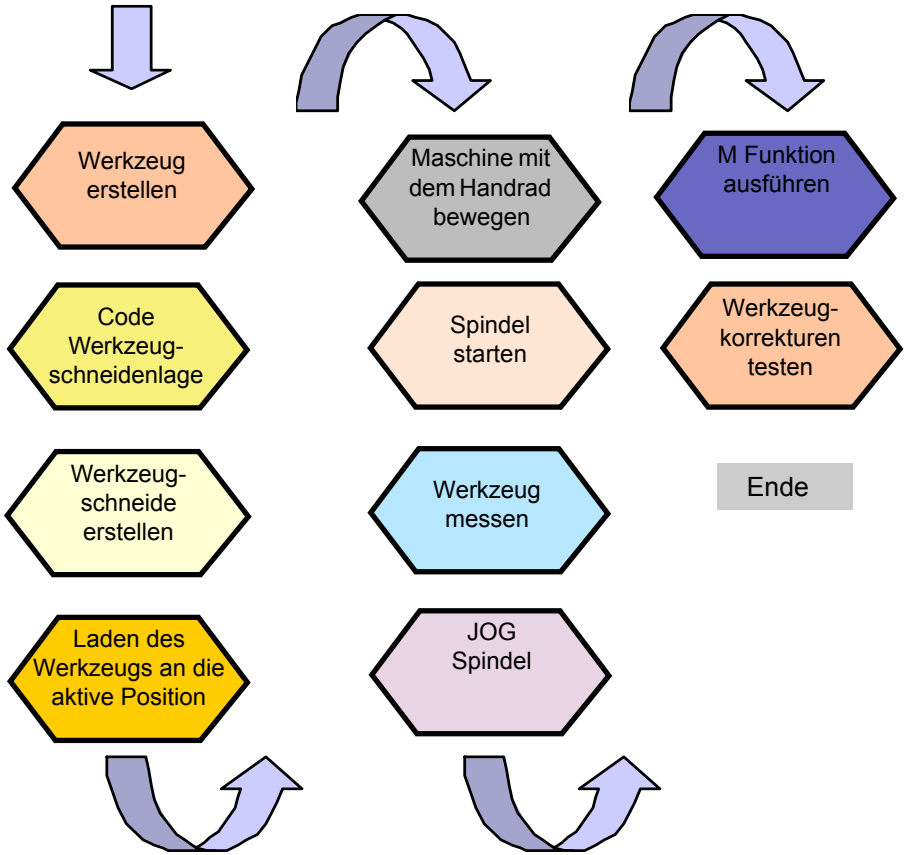
Ende

8.3 Werkzeug Einstellung

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt das Erstellen und Einrichten von Werkzeugen.

Inhalt



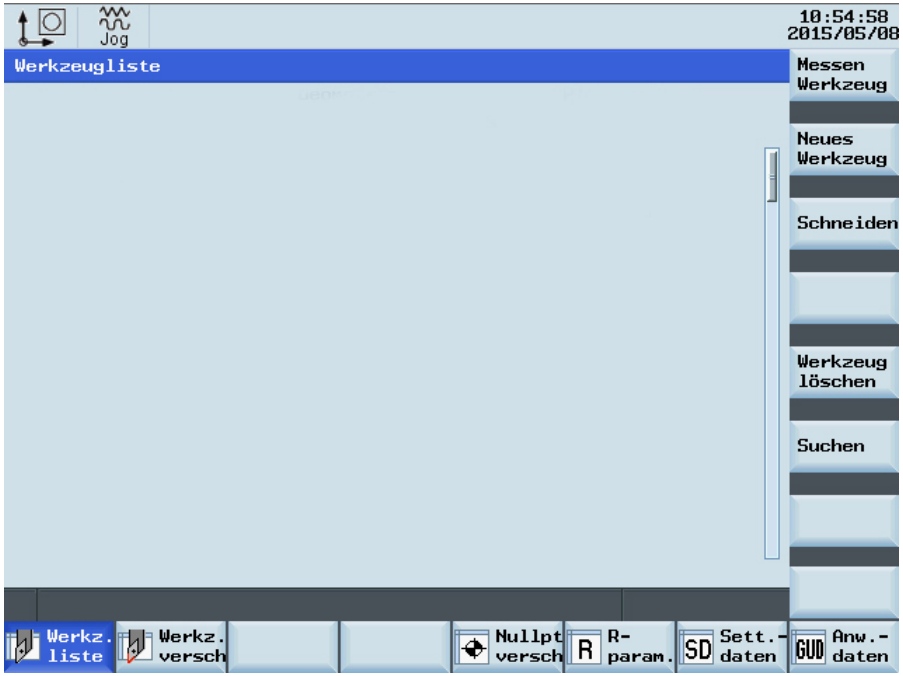
ABLAUF

Es muss zuerst ein Werkzeug angelegt und gemessen werden, bevor das Programm ausgeführt werden kann.

Schritt 1 Achten Sie darauf, das sich das System in der Betriebsart JOG befindet.

Drücken Sie “Offset” auf der PPU.

Drücken Sie den “Werkzeugliste” Softkey auf der PPU.



Werkzeug Einstellung

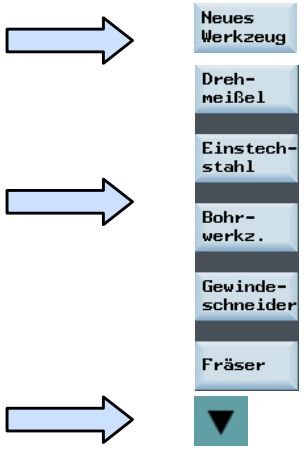
ABLAUF

Schritt 2

Der Bereich an Werkzeugnummern die vom System erstellt werden können ist 1 ~ 32000.

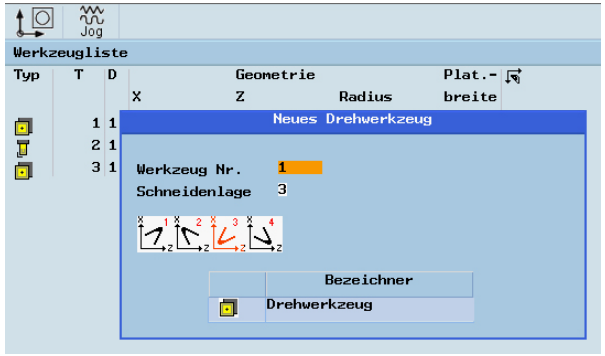
Die Maschine kann mit maximal 64 Werkzeugen / 128 Werkzeugschneiden geladen werden.

Drücken Sie den “Neues Werkzeug” Softkey auf der PPU.



Wählen Sie die erforderliche Art des Werkzeugs.

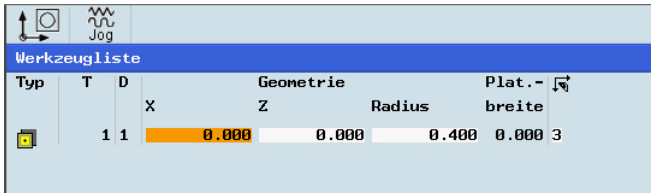
Geben Sie "1" bei "Werkzeug Nr." ein.



Geben Sie "3" für “Schneidenlage“ ein.

Die richtige Auswahl der "Schneidenlage" bestimmt direkt die richtige Werkzeugkorrektur. Werkzeugkorrekturen werden im nächsten Abschnitt beschrieben.

Drücken Sie den “OK” Softkey auf der PPU.



Geben Sie den "Radius" und / oder "Plattenbreite" nach Bedarf ein.

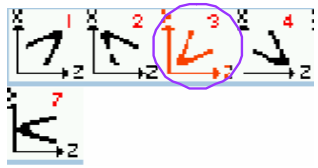
Drücken Sie die “Input” Taste auf der PPU.

Code Werkzeug-schneidenlage

Prinzip der richtigen Auswahl des Code der Werkzeugschneidenlage: Wählen Sie den Code der entsprechenden Werkzeugschneidenlage gemäß der tatsächlichen Schneidenlage aus !

Beachten Sie die Beziehung zwischen der Schneidenlage und der positiven Richtung der X-Achse und der Z-Achse.

Finden Sie die entsprechenden Positionsbeziehungen in der Abbildung unten und geben Sie die Nummer in "Werkzeugschneidenlage" an; die rote Koordinate im lila Kreis ist der gewählte Schneidenlagen Code .



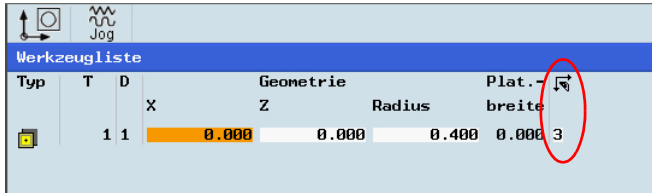
Die 808D verfügt über 4 Werkzeugschneidenlagen (#1~4) für "Drehmeißel" und "Einstechwerkzeuge", die in der linken Abbildung dargestellt sind.

Die 808D verfügt über eine Werkzeugschneidenlage (#7) für "Gewindeschneidwerkzeuge" und "Bohrwerkzeuge", die ebenso in der linken Abbildung dargestellt sind.

Hinweis: Nicht jedes Werkzeug hat acht Schneidenlagen Codes. Alle Optionen sind oben gezeigt.

Beachten Sie dabei, dass die Richtung der Werkzeugspitze hier auch die Richtung nach korrekter Werkzeugkorrektur ist, und nicht nur die Richtung in Werkzeugbestückung ist. Ebenso wirkt sich der korrekte Schneidenlagen Code direkt auf die Radiuskorrektur der Werkzeugspitze aus!

Der Schneidenlagen Code kann auch wie in der Abbildung gezeigt, in der Position verändert werden.



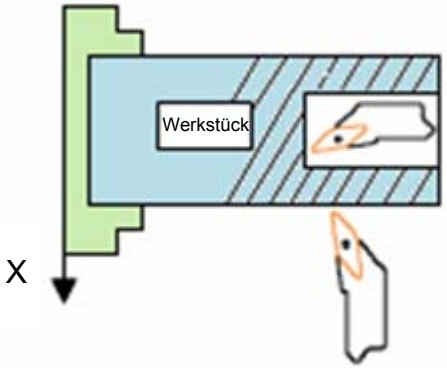
Werkzeug Einstellung

ABLAUF

Beispiel

Häufige verwendete Möglichkeiten von Schneidenlagen Codes sind wie folgt:

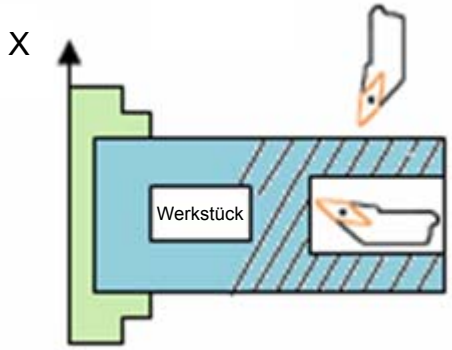
Werkzeugträger ist vor der Drehmitte montiert



Außen-drehmeißel → Schneidenlagen Code 3

Innen-drehmeißel → Schneidenlagen Code 2

Werkzeugträger ist hinter der Drehmitte montiert



Außen-drehmeißel → Schneidenlagen Code 3

Innen-drehmeißel → Schneidenlagen Code 2

Werkzeug-schneide erstellen

Es muss zuerst ein Werkzeug angelegt und mit den Richtungstasten ausgewählt sein, bevor eine Werkzeugschneide erstellt werden kann.

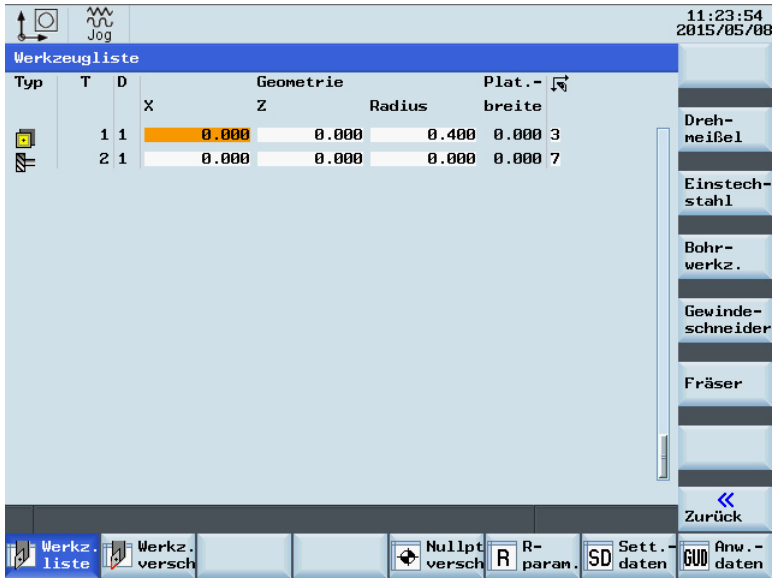
Schritt 1

Verwenden Sie den "D" Code um die Werkzeugschneide festzulegen. Das System aktiviert die Schneide Nr. 1 zu Beginn als Standard.

Drücken Sie die “Offset” Taste auf der PPU. →

Drücken Sie den “Werkzeugliste” Softkey auf der PPU. →

Verwenden Sie Pfeiltasten, um das Werkzeug auszuwählen zu dem eine zusätzliche Kante hinzugefügt werden soll. →



Drücken Sie den “Schneiden” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Neue Schneide ” Softkey auf der PPU. →

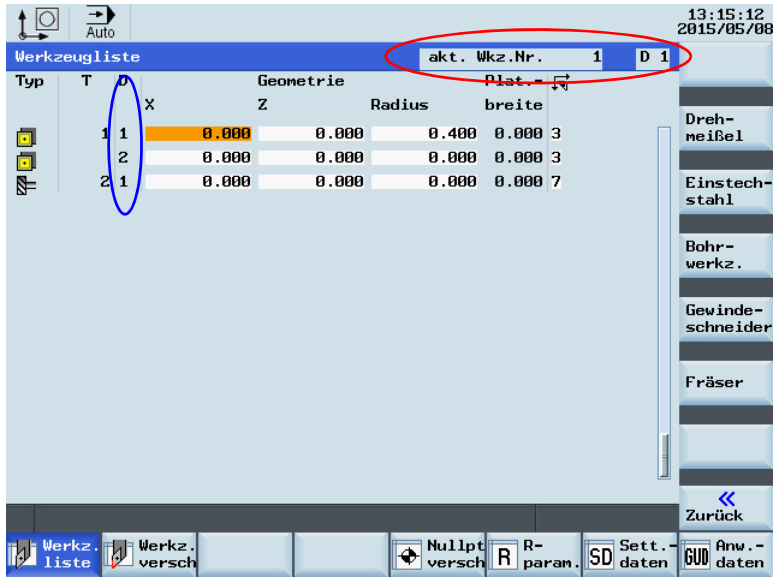
Werkzeug Einstellung

ABLAUF

Schritt 2

Eine neue Schneide kann auf diese Weise hinzugefügt, sowie unterschiedliche Längen und Radien nach Bedarf eingegeben werden.

Der rote Kreis zeigt das aktuell aktive Werkzeug und Werkzeugschneide, der violette Kreis zeigt, wie viele Werkzeugschneiden mit den entsprechenden Daten für jede Werkzeugschneide erstellt wurden.



Für jedes Werkzeug können maximal neun Werkzeugschneiden erstellt werden!

Verschiedene Werkzeuglängen und Radien können nach Bedarf in verschiedenen Werkzeugkschneiden gespeichert werden.

Bitte wählen Sie jeweils die richtige Werkzeugschneide für die benötigte Bearbeitung!

Laden des Werkzeugs an die aktive Position

Es muss zuerst ein Werkzeug im System angelegt sein, bevor es in die aktive Position geladen werden kann.

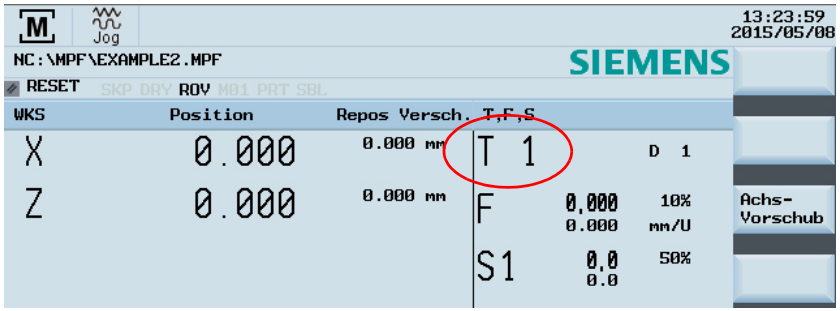
Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie die Taste "JOG" auf dem MCP.

Drücken Sie den "T.S.M" Softkey auf der PPU.

Drücken Sie den "T.S.M" Softkey auf der PPU.

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP.



Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU.

Werkzeug Einstellung

ABLAUF

Maschine mit dem Handrad bewegen

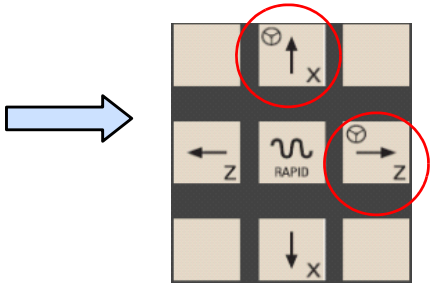
Achten Sie darauf das sich kein Hindernis im Verfahrweg befindet um eine Beschädigung zu vermeiden.

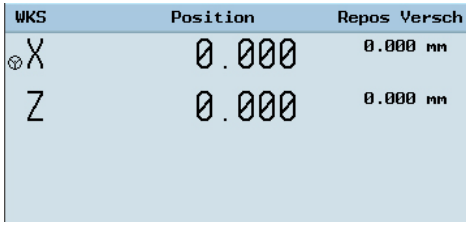
Mit einem Handrad können Achsen anstelle der "JOG" Taste bewegt werden.

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie die Taste “Handwheel” auf dem MCP.

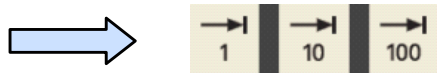
Wählen Sie die Achse aus, die mit den entsprechenden Tasten am MCP bewegt werden soll.





Im "WKS" oder "MKS" Zustand wird ein Handrad neben der gewählten Achse als Symbol angezeigt. Die Achse kann dann mit dem Handrad bewegt werden.

Wählen Sie auf der rechten Seite die gewünschte Schrittweite mit den entsprechenden Tasten aus. (Diese Auswahl gilt für alle Achsen)



Die Handrad Schrittweite beträgt “0,001 mm”

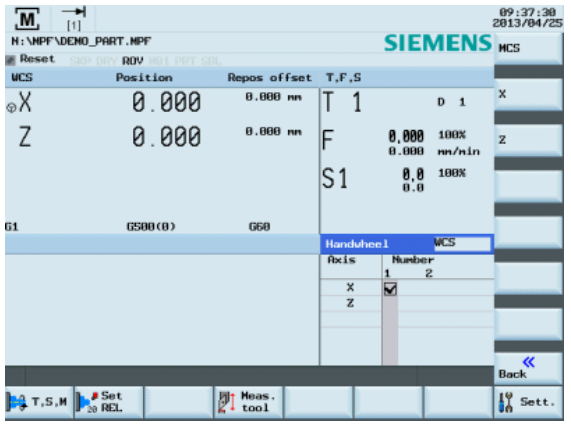
Die Handrad Schrittweite beträgt “0,010 mm”

Die Handrad Schrittweite beträgt “0,100 mm”

Die ausgewählte Achse kann jetzt mit dem Handrad bewegt werden.

Drücken Sie auf "JOG" am MCP, um die Funktion “Handwheel” zu beenden.

Hinweis: Wenn der MD14512 [16] = 80 eingestellt ist, dann ist die Auswahl der Achse am MCP für das Handrad deaktiviert. Der Benutzer muss dann die “Handwheel” Funktion mit dem Softkey auf der PPU aktivieren.



Handrad

Wählen Sie die gewünschte Achse auf der rechten Seite der PPU; die ausgewählte Achse wird mit einem √ angezeigt.

Werkzeug Einstellung

ABLAUF

Spindel starten

Ein Werkzeug muss zuerst in den Werkzeugwechsler geladen, und der Werkzeugwechsler an die Position gedreht werden.

Starten Sie die Spindel vor dem Einstellen der Werkzeuge wie folgt:

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

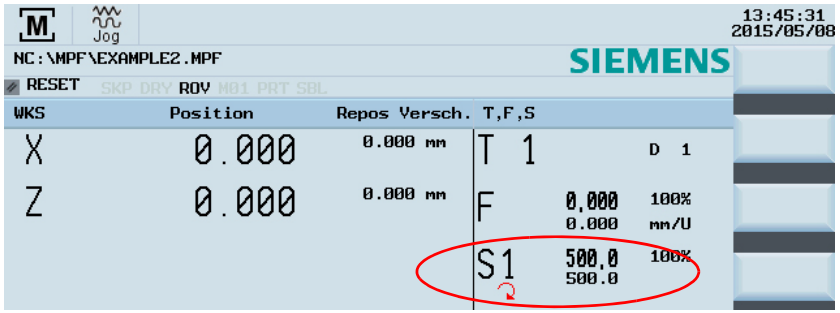
Drücken Sie die Taste "JOG" auf dem MCP.

Drücken Sie den "T.S.M" Softkey auf der PPU.

Geben Sie "500" für “Spindle speed” ein.

Wählen Sie “M3” unter Verwendung der Taste “Select” auf der PPU.

Drücken Sie die Taste “ZYKLUS START” auf dem MCP.



Drücken Sie “Reset” auf dem MCP um die Spindeldrehung anzuhalten.

Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU.

Werkzeug messen

Bevor gemessen werden kann, muss zuerst ein Werkzeug erstellt werden und der Werkzeugwechsler an die Position gedreht werden.

Schritt 1 Länge messen: X

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie die Taste "JOG" auf dem MCP.

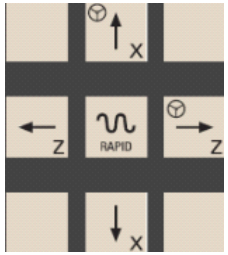
Drücken Sie den “Werkz. Messen” Softkey auf der PPU.

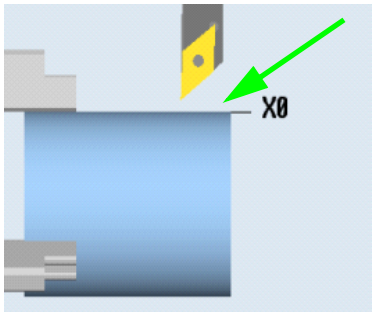
Drücken Sie den “Messen X” Softkey auf der PPU.

Werkzeug Einstellung

ABLAUF

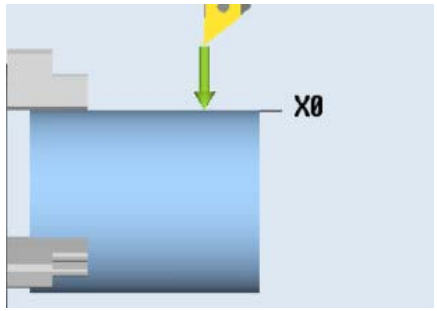
Drücken Sie die Achstasten auf dem MCP um die Achse zur eingestellten Position zu verfahren.





Hinweis: "X = 0" oder "Z = 0" in dem Werkstückkoordinatensystem wird als "X0" / "Z0" im folgenden Text dargestellt.

Verwenden Sie die "Handrad" Taste auf dem MCP und wählen Sie einen geeigneten Vorschubwert, um das Werkzeug zu X0 zu bewegen.



Positionieren direkt zum Nullpunkt

Geben Sie 50 bei “Ø” an (dies ist der Durchmesser des Werkstücks)

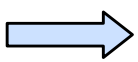
Drücken Sie den Softkey “Länge X setzen” auf der PPU.

Werkzeug Einstellung

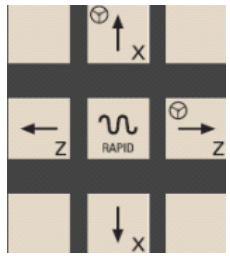
ABLAUF

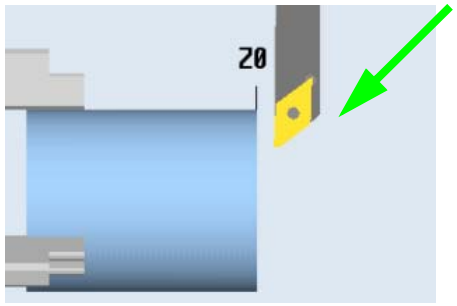
Schritt 2 Länge setzen: Z

Drücken Sie den Softkey “Länge Z setzen” auf der PPU.

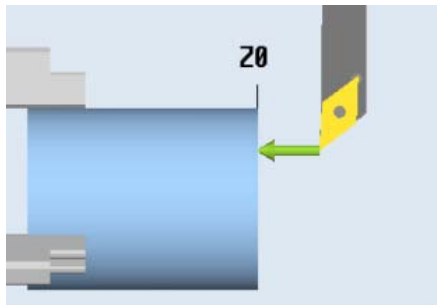


Drücken Sie die Achstasten auf dem MCP um die Achse zur eingestellten Position zu verfahren.





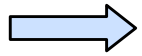
Verwenden Sie die "Handrad" Taste auf dem MCP und wählen Sie einen geeigneten Vorschubwert, um das Werkzeug zu Z0 zu bewegen.



Positionieren direkt zum Nullpunkt

Geben Sie "0" bei "Z0" an (das ist der Abstand zwischen der Werkzeugspitze und dem Nullpunkt)

Drücken Sie den Softkey “Set length Z” auf der PPU.



Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU.

Werkzeug Einstellung

OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

ABLAUF

JOG
Spindel

Ein Werkzeug muss zuerst geladen und der Werkzeugwechsler an die Position gedreht werden!

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

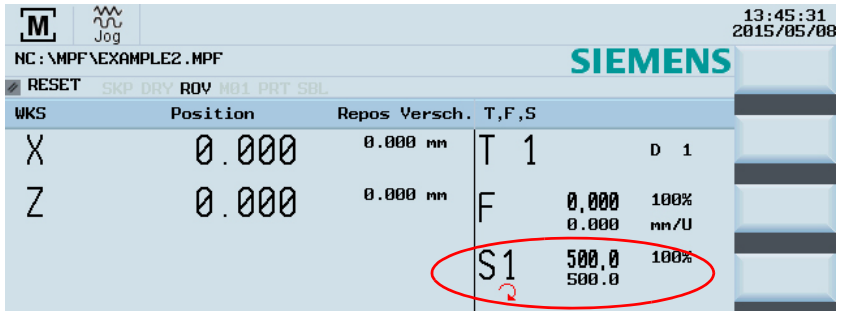
Drücken Sie die Taste "JOG" auf dem MCP.

Drücken Sie die Spindeldrehrichtungstaste auf dem MCP zum Starten / Stoppen der Spindel.

Drücken Sie auf “Spindle left” auf dem MCP, um die Spindel im Gegenuhrzeigersinn zu starten.

Drücken Sie “Spindle stop” auf dem MCP um die Spindeldrehung anzuhalten.

Drücken Sie auf “Spindle right” auf dem MCP, um die Spindel im Uhrzeigersinn zu starten.



ABLAUF

M Funktion ausführen

Bitte stellen Sie vor der Ausführung einer M-Funktion sicher, dass sich alle Maschinenachsen in einer sicheren Positionen befinden!

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie den "T.S.M" Softkey auf der PPU.

Verwenden Sie die Richtungstasten, um die Schreibmarke auf "Sonstige M-Funktion" zu bewegen, und geben Sie "8" ein. Dadurch wird das Kühlmittel eingeschaltet.

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP.

Die Kühlmittel Funktionstaste am MCP ist aktiv.

Drücken Sie Taste “Reset” auf dem MCP um die Kühlmittelfunktion auszuschalten.

Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU.

Werkzeug Einstellung

ABLAUF

Werkzeug-korrekturen testen

Die Werkzeugeinrichtung und Werkstückeinrichtung muss korrekt durchgeführt worden sein, damit wie nachfolgend beschrieben getestet werden kann!

Um die Sicherheit und den ordnungsgemäßen Betrieb der Maschine zu gewährleisten, müssen Sie die Ergebnisse der Werkzeugkorrektur überprüfen.

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU. →

Drücken Sie die Taste “MDA” auf dem MCP. →

Drücken Sie den “Datei löschen” Softkey auf der PPU. →

Geben Sie das Testprogramm wie auf der rechten Seite empfohlen an (kann auch angepasst werden). →

G500: Nullpunkt-verschiebung
nach Bedarf T1
D1 G00 X0 Z5

Drücken Sie die Taste "ROV", um sicherzustellen das die Funktion "ROV" aktiv ist (leuchtet). →

Hinweis: Die ROV Funktion aktiviert den Vorschub-Override-Schalter unter der Funktion G00.

Achten Sie darauf, dass der Vorschub-Override auf der MCP auf 0% steht!

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP. →

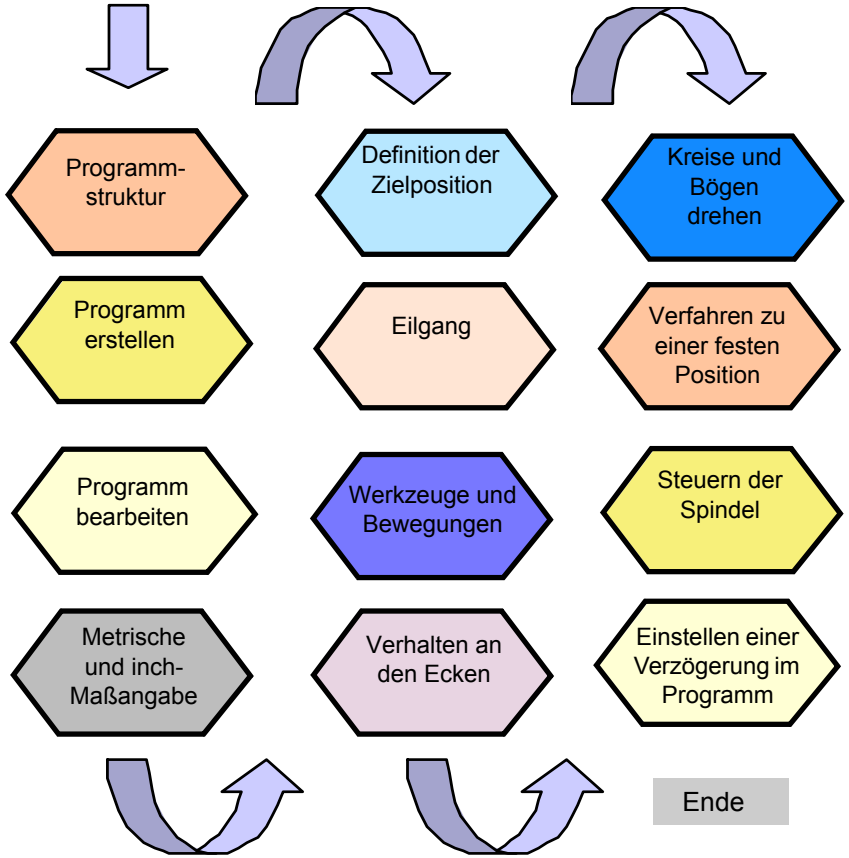
Erhöhen Sie den Vorschub Override nach und nach um Unfälle durch schnelles Bewegen der Achsen zu vermeiden und beobachten Sie, ob sich die Achse zur eingestellten Position bewegt.

8.4 Teileprogramm erstellen Teil 1

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt wie ein Teileprogramm erstellt und bearbeitet wird, und die wichtigsten CNC Befehle um ein Werkstück herstellen zu können.

Inhalt



Programm-
struktur

Ein Standard-Programmstruktur ist nicht erforderlich, jedoch ist es sinnvoll dem Maschinenbediener Klarheit in der Programmstruktur zu liefern. Wir empfehlen die folgende Struktur:

Zurück zum Werkzeugwechselplatz	**N5 G17 G90 G54 G71**
T, F, S Funktion	**N10 T1 D1**
Geometriedaten / Bewegungsdaten	**N15 S5000 M3 G95 F0,3** **N20 G00 X100 Z2** **N25 G01 Z-5** **N30 X105** **N35 G00 SUPA X300 Z50 D0**
Zurück zum Werkzeugwechselplatz	
T, F, S Funktion	**N40 T2 D1**
Geometriedaten / Bewegungsdaten	**N45 S3000 M3 G95 F0.2** **N50 G00 X99 Z2** **N55 G01 Z-5** **N60 X105** **N65 G00 SUPA X300 Z50 D0**
Zurück zum Werkzeugwechselplatz	
T, F, S Funktion	**N70 T3 D1**
Geometriedaten / Bewegungsdaten	**N75 S3000 M3 G95 F0.2** **N80 G00 X105 Z-25** **N85 G01 X90** **N90 X105** **N95 G00 SUPA X300 Z50 D0**
Zurück zum Werkzeugwechselplatz	
Ende/Halt Position	M30

Teileprogramm erstellen Teil 1

Theoretische Grundlagen

Programm erstellen

Zur Erstellung eines Teileprogramms sollte der nachfolgende Ablauf beachtet werden:

Schritt 1

Programme können mit dem "Programm-Manager" erstellt werden.

Sie können den "Programm-Manager" mit der Taste auf der PPU auswählen.

Schritt 2

Wählen Sie NC als Speicherort für das Programm. Die Programme können nur in der NC angelegt werden.

Schritt 3

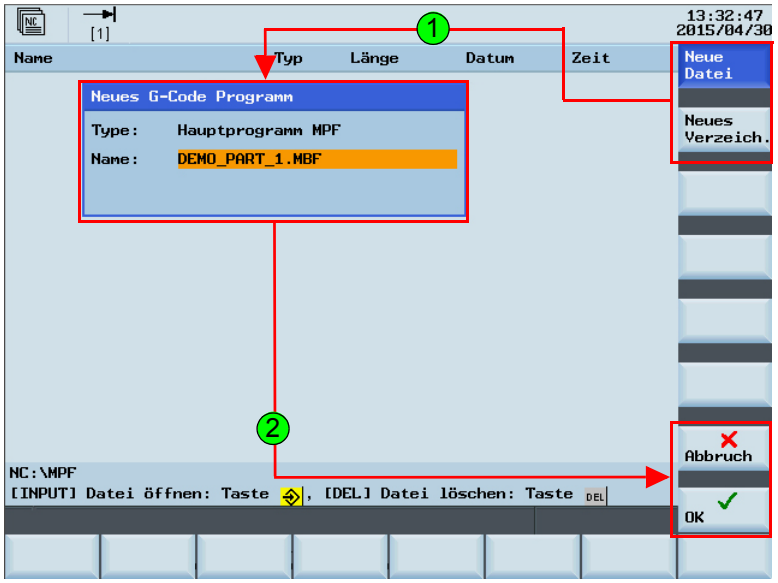
Erstellen Sie ein neues Programm mit dem “Neu” SK auf der rechten Seite der PPU.

Schritt 4

Sie können "Neue Datei" oder "Neues Verzeichnis" auswählen.

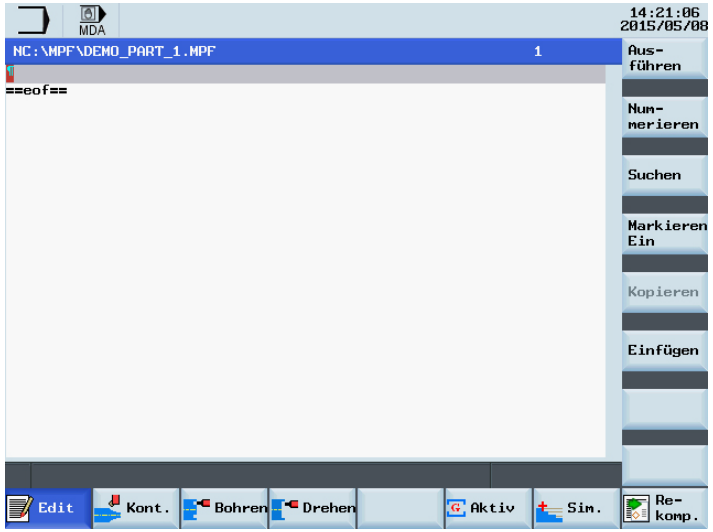
Wählen Sie "Neue Datei“, um ein Programm zu erstellen.

Wählen Sie "Neues Verzeichnis", um eine Datei zu erstellen.



Schritt 5

Jetzt wird das Programm geöffnet und kann bearbeitet werden.



Das System speichert automatisch nach der Bearbeitung.

Ende

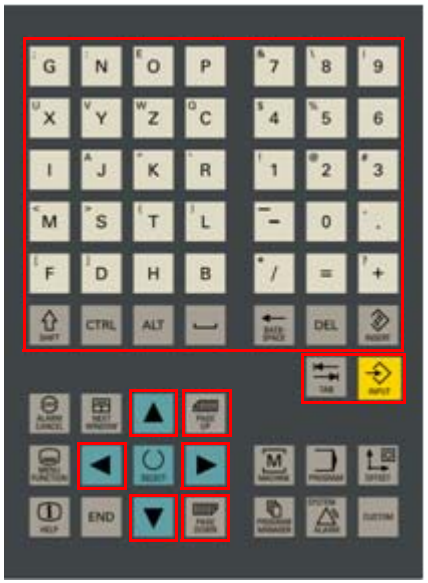
Teileprogramm erstellen Teil 1

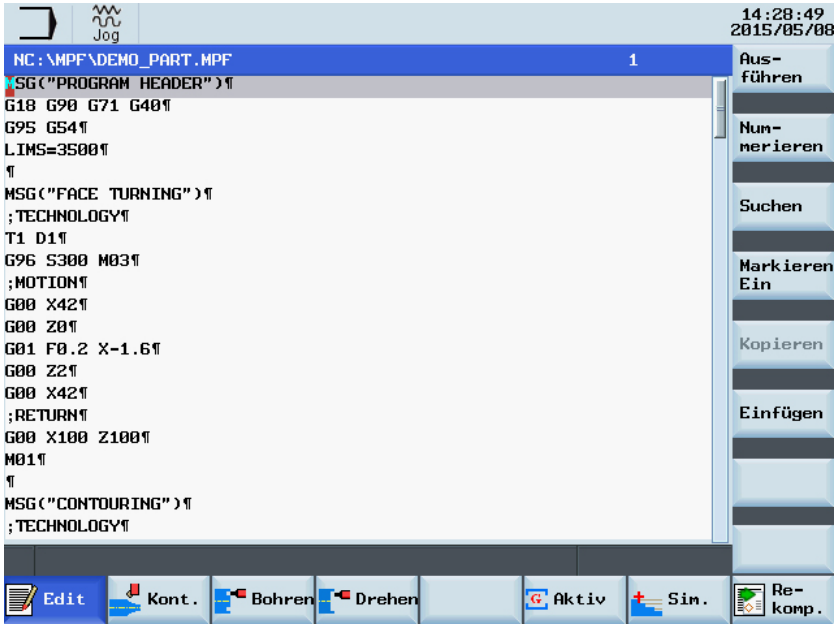
Theoretische Grundlagen

Programm bearbeiten

Das Programm wird im Editor angezeigt und kann mit den entsprechenden Tasten erstellt und bearbeitet werden.

Das Programm wird im Editor angezeigt und kann mit den entsprechenden Tasten erstellt und bearbeitet werden.





Zoll und mm

G71

Mit G71 in der Kopfzeile werden die Geometriedaten im metrischen Maßsystem und Vorschubgeschwindigkeiten im metrischen Standard Maßsystem verwendet.

Zurück zum Werkzeugwechselplatz	N5 G17 G90 G54 G71
T, F, S Funktion	N10 T1 D1
Geometriedaten / Bewegungsdaten	N15 S5000 M3 G95 F0.3 N20 G00 X100 Z1 N25 G01 X-0.5 N30 Z2
Zurück zum Werkzeugwechselplatz	N35 G00 X200 Z50

G70

Mit G70 in der Kopfzeile werden die Geometriedaten im Inch-Maßsystem verwendet, die Vorschubgeschwindigkeiten im metrischen Standard Maßsystem.

Zurück zum Werkzeugwechselplatz	N5 G17 G90 G54 G70
T, F, S Funktion	N10 T1 D1
Geometriedaten / Bewegungsdaten	N15 S5000 M3 G95 F0.2 N20 G00 X10 Z0.2 N25 G01 X-0.2 N30 Z0,2
Zurück zum Werkzeugwechselplatz	N35 G00 X10 Z10

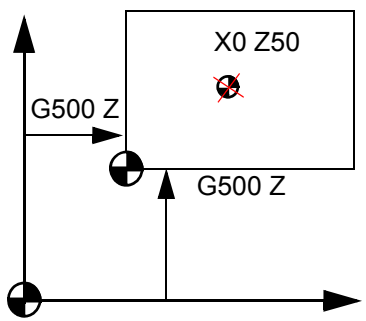
Teileprogramm erstellen Teil 1

Theoretische Grundlagen

Definition der Zielposition

G500

Alle absoluten Wegangaben befinden sich relativ zu dieser Position. Die Position wird als G500 Nullpunktverschiebung angegeben.



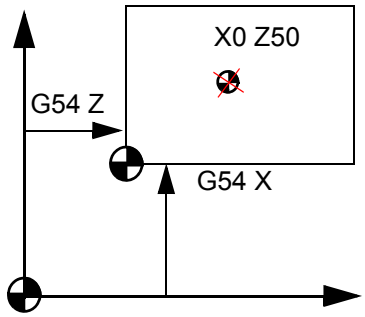

```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X50  Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G00 Z50 X100
```

Oder

G54 G55 G56 G57

G58 G59

Mit G500 = 0, kann die Nullpunktverschiebung für das Werkstück in der Werkstück G54 Nullpunktverschiebung gespeichert werden.

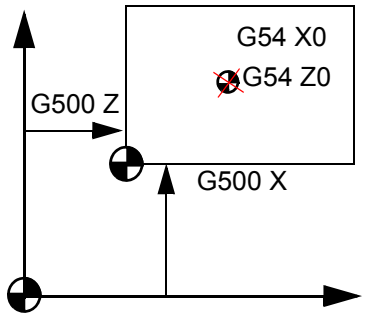



```
N5 G17 G90 G54 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X0 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G00 Z50 X100
```

Oder

G500 + G54

Mit G500 >< 0 und ist aktiviert, wird der Wert in G500 zu dem Wert in G54 hinzugefügt.




```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 G54 X20 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G00 G53 Z50 X100
```

G90

Absolute Positionierung; mit G90 in der Kopfzeile, die folgenden Geometriedaten werden als Absolutmaßangabe auf den aktiven Nullpunkt im Programm interpretiert, im Regelfall mit G54 oder G500 oder G500 + G54.

```
N5 G17 G90 G54 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X100 Z5
N25 G01 Z-20
N30 Z5
N35 G00 Z500 X100
```

G91

Relative Positionierung; mit G91 können Sie Kettenmaße angeben (G91 definiert die Daten als eine relative Positionierung unter Verwendung der vorliegenden Position als Startpunkt).

Abschließend sollten Sie das Programm wieder auf absolute Positionierung mit G90 ändern.

```
N5 G17 G90 G54 G70

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X3.93 Z0.196
N25 G01 G91 Z-0.787
N30 Z0,196
N35 G00 G90 Z19.68 X10
```

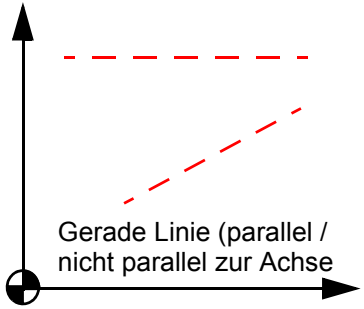
Teileprogramm erstellen Teil 1

Theoretische Grundlagen

Eilgang

G00

Wenn G00 im Programm aktiviert ist, wird die Achse mit der maximalen Achsgeschwindigkeit in einer geraden Linie durchquert.



N5 G17 G90 G54 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-20
N30 Z5
N35 G00 Z500 X200

Werkzeuge und Bewegungen

T1 D1

Der "T" Befehl wählt das neue Werkzeug aus, der Befehl "D" wird verwendet, um die Werkzeuglängenkorrektur zu aktivieren.

N5 G17 G90 G54 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G00 Z500 Z200

- **Vorschubgeschwindigkeit**
- **Spindeldrehzahl**
- **Vorschubart**
- **Spindeldrehrichtung**

Im Programm wird die Vorschubgeschwindigkeit mit "F" bezeichnet. Es gibt zwei Arten von Vorschubgeschwindigkeiten:

1. Vorschub pro Minute → G94
2. Vorschub pro Umdrehung der Spindel → G95

G94

Definiert die Vorschubgeschwindigkeit in Bezug auf die Zeit (Einheit: mm/min).

G95

Definiert die Vorschubgeschwindigkeit in Bezug auf die Spindeldrehzahl (Einheit: mm/U).

S

Die Spindeldrehzahl wird mit "S" definiert

S5000

M3/M4

Die Spindeldrehrichtung ist mit M3 und M4 definiert, entsprechend im Uhrzeigersinn und gegen den Uhrzeigersinn.

G01

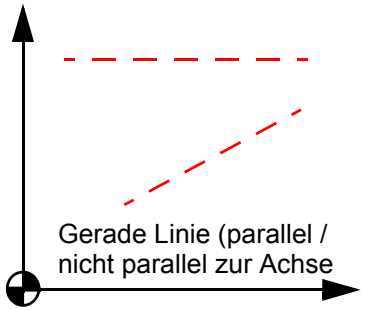
Wenn G01 im Programm aktiviert ist, wird die Achse mit dem programmierten Vorschub, der in G94 oder G95 festgelegt ist, in einer geraden Linie durchquert.

N5 G17 G90 G54 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0,3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G00 Z500 Z200

N5 G17 G90 G54 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G00 Z500 Z200



Teileprogramm erstellen Teil 1

Theoretische Grundlagen

Verhalten an den Ecken

Aktivieren / Deaktivieren der Werkzeugradiuskorrektur bei Arbeiten an der Teilkontur.

G41 / **G42** und **G40**

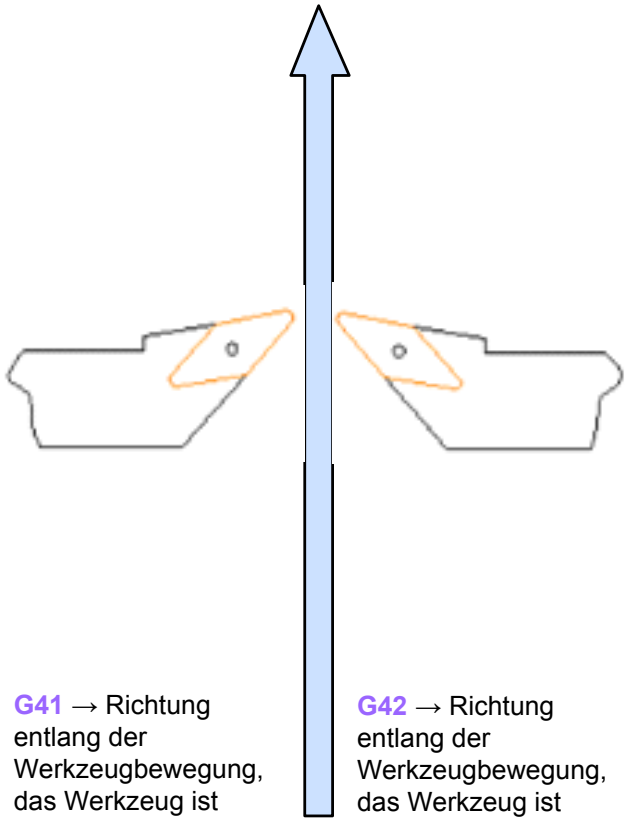
Mit G41/G42

wird die Werkzeugradiuskorrektur in der Verfahrrichtung durchgeführt.

G41:Kompensation nach links

G42:Kompensation nach rechts

G40:Die Werkzeugradiuskorrektur wird damit deaktiviert



G41 → Richtung entlang der Werkzeugbewegung, das Werkzeug ist immer auf der linken Seite der Kontur.

G42 → Richtung entlang der Werkzeugbewegung, das Werkzeug ist immer auf der rechten Seite der Kontur.

Der Pfeil zeigt die Richtung der Werkzeugbewegung entlang der Kontur.

Theoretische Grundlagen

Kreise und Bögen drehen

Der im Beispiel auf der rechten Seite gezeigte Kreisradius wird mit dem bestimmten Teil Programmcode erzeugt.

Beim Drehen von Kreisen und Kreisbögen, muss der Kreismittelpunkt und der Abstand zwischen dem Startpunkt / Endpunkt und der Mittelpunkt von der relativen Koordinate definiert werden.

Beim Arbeiten im XY-Koordinatensystem stehen die Interpolationsparameter I und K zur Verfügung.

```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X0  Z2
N25 G01 Z0
N30 G42 X50
N45 G03 X75 Z-35 I-12 K-35
N50 G01 Z-130
N60 G40 X120 Z-140
N35 G00 X300 Z500
```

Hinweis:

N45 kann auch wie folgt geschrieben werden

```
N45 G03 X75 Z-35 CR=37
```

Zwei übliche Arten um Kreise und Bögen zu definieren:

1:**G02/G03 X_Z_I_k_;**

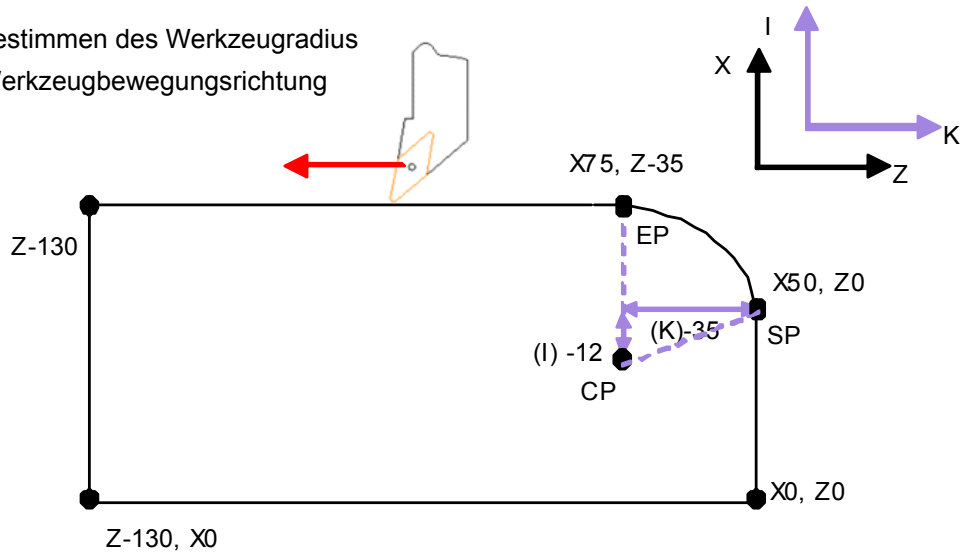
2:**G02/G03 X_Z_CR=_;**

Arcs =180°, CR ist eine positive Zahl

Arcs >180°, CR ist eine negative Zahl

Teileprogramm erstellen Teil 1

Bestimmen des Werkzeugradius
Werkzeugbewegungsrichtung



SP = Startpunkt des Kreises

CP = Mittelpunkt des Kreises

EP = Endpunkt des Kreises

I = definierte relative Schrittweite vom Startpunkt zum Zentrumspunkt in X

K = definierte relative Schrittweite vom Startpunkt zum Zentrumspunkt in Y

G2 = definiert die Kreisrichtung in Verfahrrichtung = G2 im Uhrzeigersinn

G3 = definiert die Kreisrichtung in Verfahrrichtung = G3 im Gegenuhrzeigersinn

Theoretische Grundlagen

Verfahren zu einer festen Position

Mit dem Befehl **G74** kann die Maschine auf den Referenzpunkt verfahren werden.

```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0,3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G74 X=0 ;Referenzpunkt
```

Mit dem Befehl **G75** kann die Maschine auf die vom Maschinenlieferanten definierte feste Position verfahren werden.

```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0,3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G74 Z=0 ;Referenzpunkt
N40 G75 X=0 ;Festpunktanfahren
```

Steuern der Spindel

Die folgenden Funktionen können verwendet werden, um den Betrieb der Spindel zu beeinflussen:

M3 Beschleunigen auf die programmierte Geschwindigkeit im Uhrzeigersinn.

M4 Beschleunigen auf die programmierte Geschwindigkeit im Gegenuhrzeigersinn.

M5 Spindel abbremsen und stoppen.

M19 Orientierung der Spindel zu einer bestimmten Winkelposition.

```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 M5
N35 Z5 M4
N40 M5
N45 M19
N50 G00 X200 Z50
```

Einstellen einer Verzögerung im Programm

G04 kann verwendet werden, um der Werkzeugbewegungen während des Betriebs anzuhalten

G04 F5: programmierte Pause von 5s

Dies macht die Oberfläche des Werkstücks viel glatter

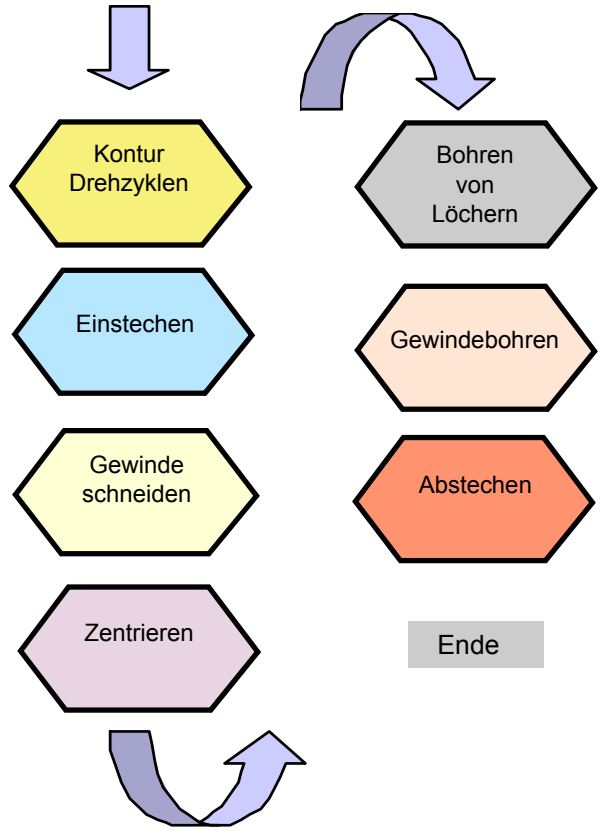
```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 G04 F5
N35 Z5 M4
N40 M5
N45 M19
N35 G00 X200 Z50
```

8.5 Teileprogramm erzeugen Teil 2

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt wie ein Teileprogramm erstellt und bearbeitet wird, und die wichtigsten CNC Befehle um ein Werkstück herstellen zu können.

Inhalt



Teileprogramm erzeugen Teil 2

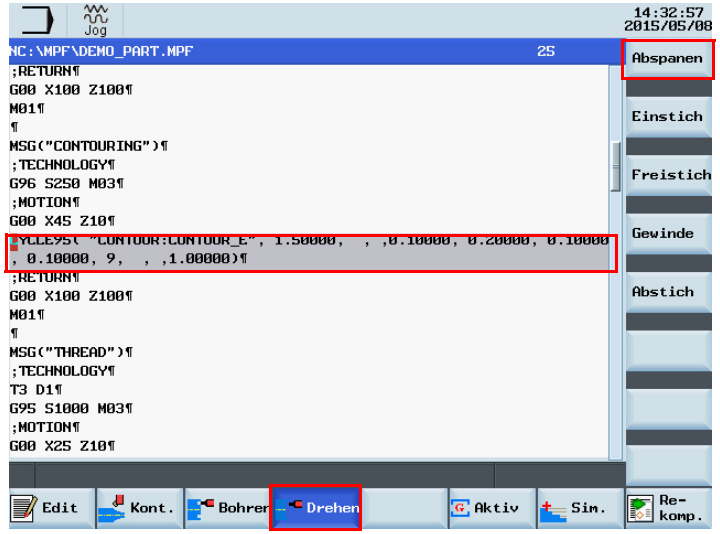
Theoretische Grundlagen

Kontur Drehzyklen

Schritt 1

Der einfachste Weg für Schruppen und Schlichten entlang einer Kontur ist die Verwendung der Funktion Abspanen.

Durch Auswahl des "Drehen" Softkeys kann der Zyklus ausgewählt und die Parameter eingegeben werden.

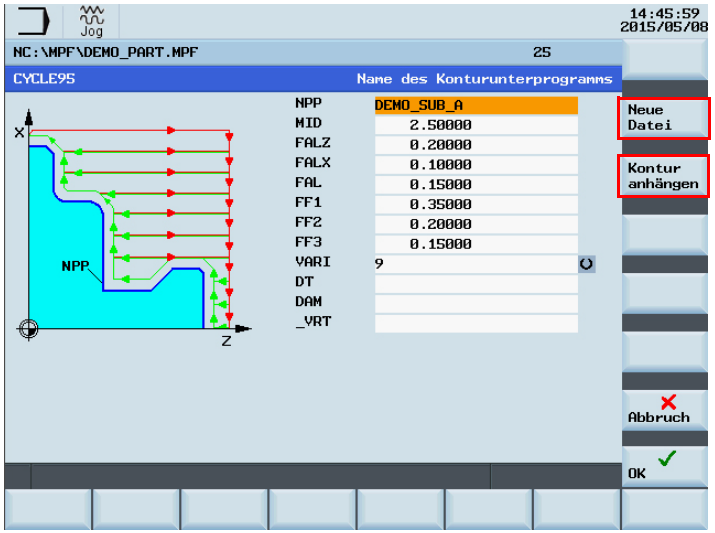


Drehen

Der "Abspanen" Softkey befindet sich im rechten vertikalen Menü.

Abspanen

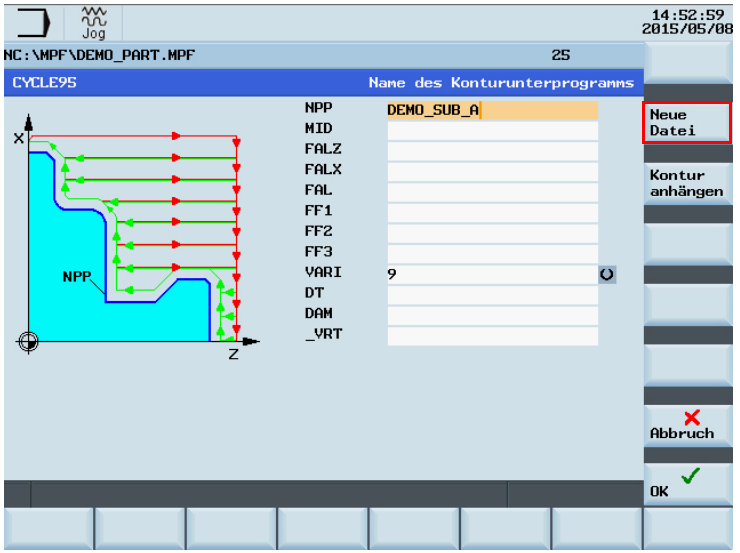
Die entsprechenden Parameter können am Bildschirm eingestellt werden.



Theoretische Grundlagen

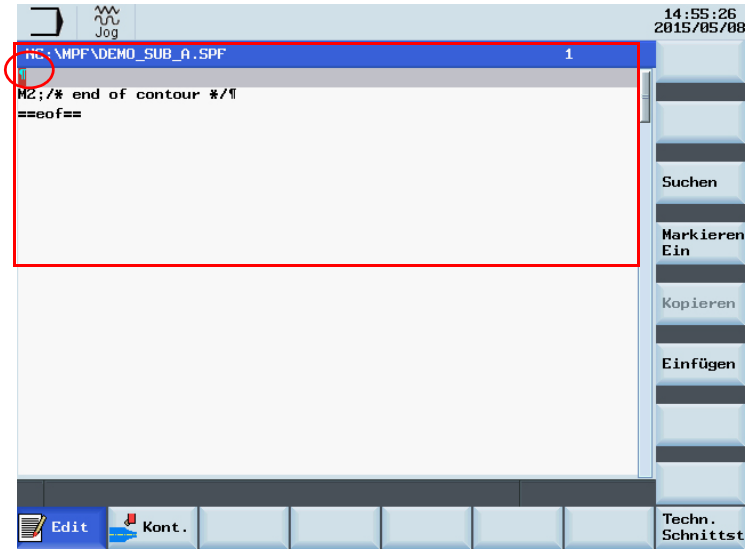
Neue Datei

Durch Auswahl mit dem Softkey “Neue Datei” können die Konturdaten in ein Unterprogramm (.SPF) eingefügt werden. Sie können es bearbeiten und ändern sofern ausgewählt. Der Ablauf ist wie folgt:



Öffnen Sie das Zyklusdaten Einstellungsfenster und geben Sie den Namen des Konturunterprogramms an.

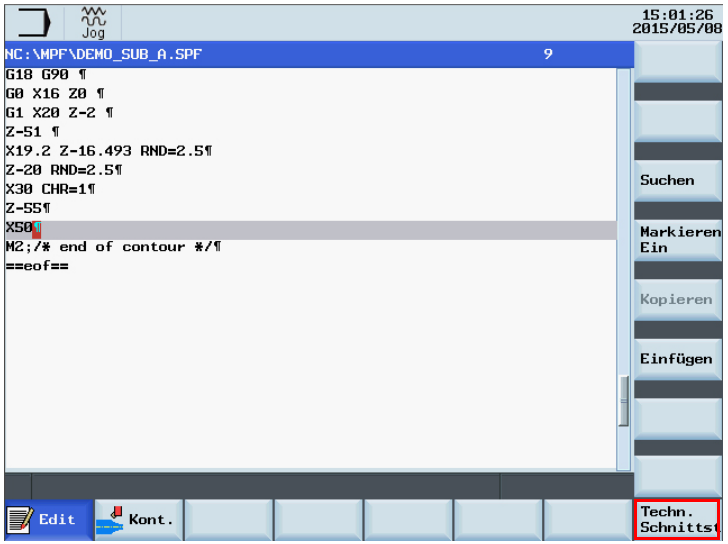
Drücken Sie auf “Neue Datei” auf der PPU um die Konturinformationen in der .SPF Datei zu erstellen. Die Schreibmarke bewegt sich automatisch an die Kontur Editierposition.



Achten Sie darauf, dass sich die Schreibmarke an der Bearbeitungsposition befindet (wie in der Abbildung links gezeigt).

Teileprogramm erzeugen Teil 2

Stellen Sie bitte die folgenden Einstellungen nach dem Öffnen des Konturdaten-Einstellungsfenster ein:



Geben Sie die entsprechenden Koordinaten auf der Grundlage der Daten aus der technischen Zeichnung ein.

Schritt 2 Radius und Fasen

Radien und Fasen können unter Verwendung der Konturbearbeitung in Verbindung mit Schrupp- oder Schlichtzyklen erzeugt werden.

RND und CHR / CHF kann in der Zusatzbeschreibung zur T Kontur gefunden werden.

RND = Radien

CHR = Fasen

(angegebene Seitenlänge eines gleichschenkligen Dreiecks mit Fase als Ausgangswert)

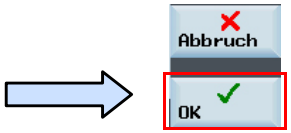
CHF = Fasen

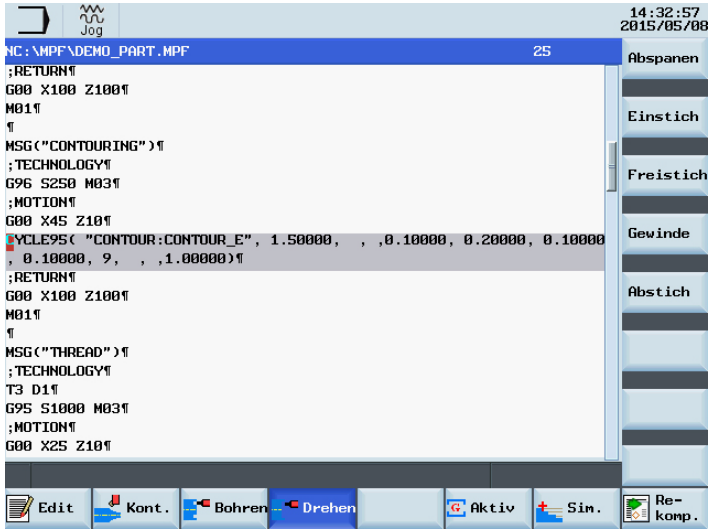
(angegebenen Basislinienlänge eines gleichschenkligen Dreiecks mit Fase als Ausgangswert)

Theoretische Grundlagen

Nachdem Sie die Schritte abgeschlossen haben, kehrt das System zur Bearbeitungsschnittstelle zurück. Drücken Sie den “Techn. Schnittstelle” Softkey auf der PPU um zur Einstellung der Zyklusdaten zurückzukehren.

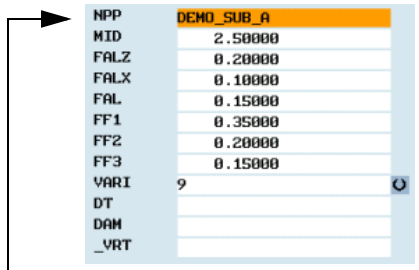
Drücken Sie nach Abschluss der Parametereinstellungen des CYCLE95 auf den Softkey "OK" auf der PPU, um die entsprechenden Zyklen in das Hauptprogramm einzufügen.





Nachdem alle Einstellungen wirksam werden, wird der ausgewählte Zyklus und die eingesetzten Daten auf das entsprechende Teileprogramm automatisch übertragen (weitere Informationen siehe nächste Seite).

Teileprogramm erzeugen Teil 2




```
N170 CYCLE95( "DEMO_SUB_A", 2.5, 0.2 , 0.1 , 0.15 , 0.35 , 0.2 , 0.15 , 9 ,  , ,)
```

```
G18 G90
G0 X16 Z0
G1 X20 Z-2
Z-15
X19.2 Z-16.493 RND=2.5
Z-20 RND=2.5
X30 CHR=1
Z-35
X40 CHR=1
Z-55
X50
M2;/* end of contour */
```

Theoretische Grundlagen

Parameter	Bedeutung	Bemerkung
NPP= DEMO:DEMO_E	Name Unterprogramm:“DEMO” （:“DEMO_E ” wird automatisch erstellt）	Die ersten beiden Positionen des Programmnamens müssen Buchstaben sein.
MID=2,5	Maximale Zustelltiefe 2,5 mm	
FALZ=0.2	Das Schlichtaufmaß in der vertikalen Achse beträgt 0,2 mm	
FALX=0.1	Das Schlichtaufmaß in der horizontalen Achse beträgt 0,1 mm	
FAL=0,15	Kontur Schlichtaufmaß ist 0,15 mm	
FF1=0.35	Vorschub Schruppen ist 0,35 mm / U	
FF2=0.2	Vorschub im Rückzugsschnitt beträgt 0,2 mm / U	
FF3=0,15	Vorschub Schlichten ist 0,15 mm / U	
VARI=9	Horizontale Komplettbearbeitung außen durchführen	Erklärungen zu weiteren Parametern finden Sie im Standard-Handbuch

Teileprogramm erzeugen Teil 2

Theoretische Grundlagen

Einstechen

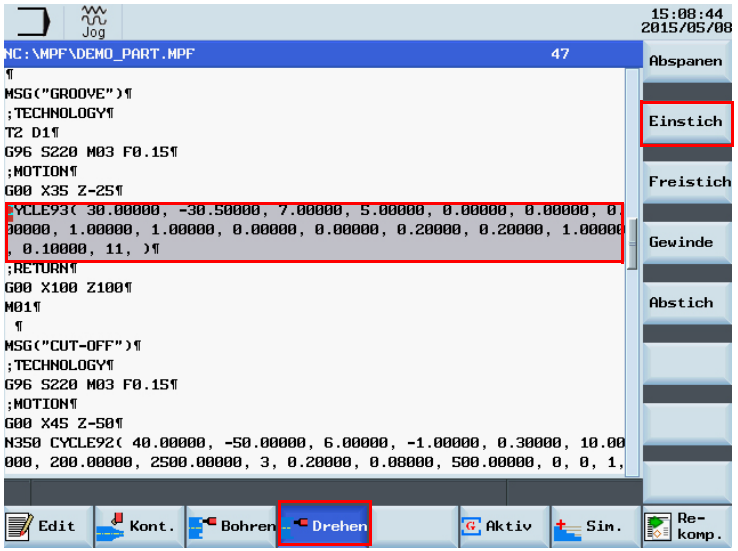
Der einfachste Weg um einen Einstich herzustellen ist die Verwendung des CYCLE93

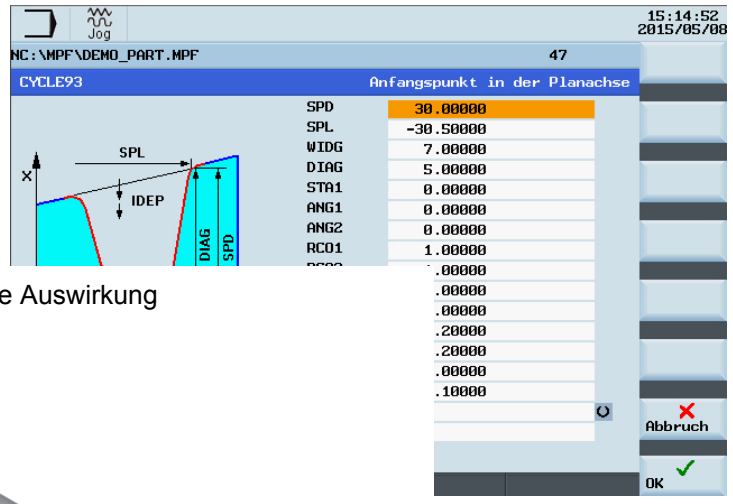
Der Zyklus kann bei "Drehen" gefunden und parametriert werden. Softkey

Drehen

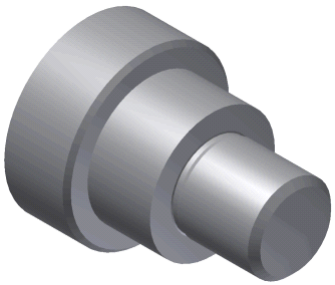
Der entsprechende Zyklus kann mit den vertikalen Softkeys auf der rechten Seite gefunden werden.

Einstich

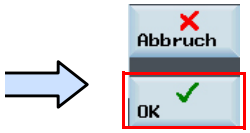




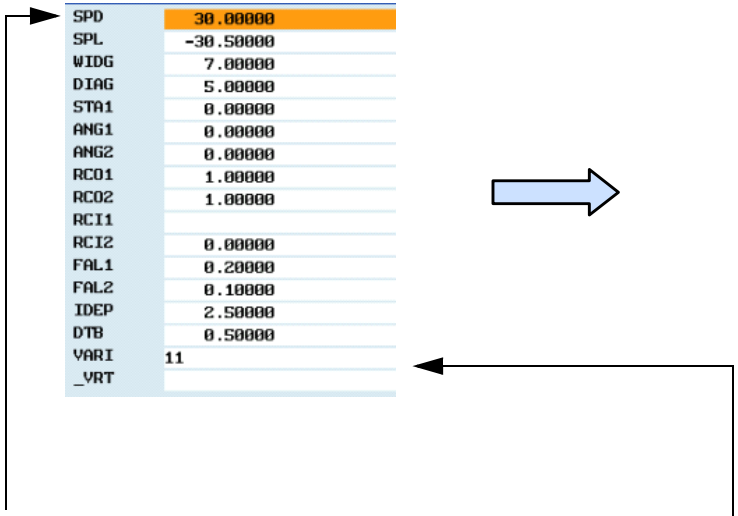
konkrete Auswirkung



Zyklus bestimmten Position.

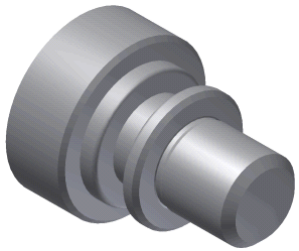


Theoretische Grundlagen



N230 CYCLE93 (30.00000, -30.50000, 7.00000, 5.00000, 0.00000, 0.00000, 0.00000, 1.00000, 1.00000, 0.00000, 0.20000, 0.10000, 2.50000, 0.50000, 11,).

konkrete Auswirkung



Teileprogramm erzeugen Teil 2

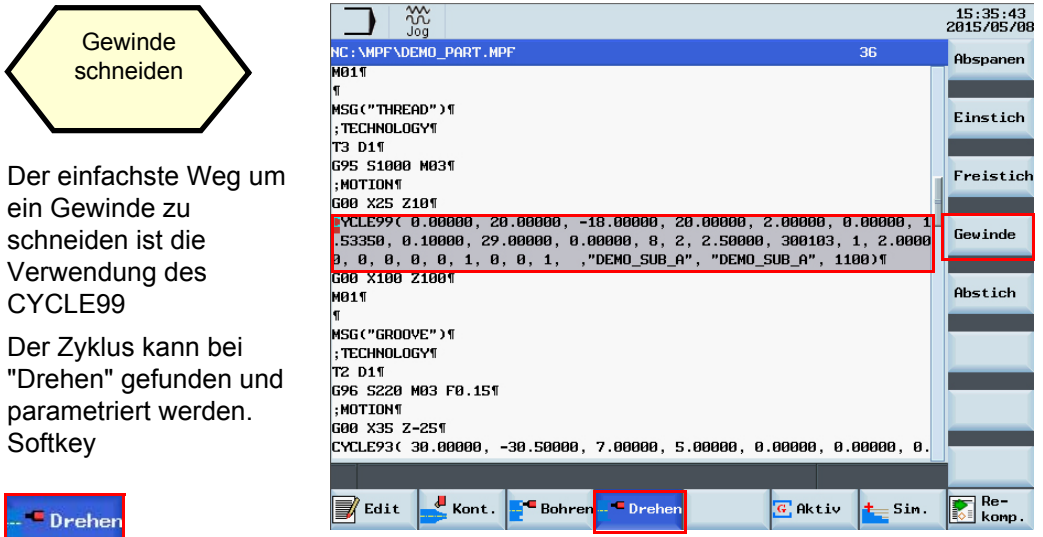
Parameter	Bedeutung	Bemerkung
SPD=30	Start Koordinate in der horizontalen Achse ist 30	
SPL=-30.5	Start Koordinate in der vertikalen Achse ist -30,5	
WIDG=7	Einstichbreite ist 7 mm	
DIAG=5	Einstichtiefe ist 5 mm	
STA1=0 (Bereich 0º~180º)	Winkel zwischen Kontur und vertikalen Achse ist 0 °	
ANG1=0 （Bereich 0º~89,999°）	Flankenwinkel an der durch den Startpunkt bestimmten Seite des Einstichs ist 0º	
ANG2=0 (Bereich 0º~89,999°)	Flankenwinkel auf der anderen Seite ist 0º	
RCO1=1	Radius/Fasenlänge außen, an der durch den Startpunkt bestimmten Seite ist 1mm	
RCO2=1	Radius/Fasenlänge außen, auf der anderen Seite ist 1mm	
RCI1=0	Einstichgrund ohne Winkel（an der Startpunktseite）	
RCI2=0	Einstichgrund ohne Winkel (auf der anderen Seite）	
FAL1=0,2	Schlichtaufmaß am Einstichgrund ist 0,2mm	
FAL2=0.1	Das Schlichtaufmaß an der Einstichseite beträgt 0,1 mm	
IDEP=2.5	Die Zustelltiefe beträgt 2,5 mm	
DTB=0.5	0,5 s Pause an der Unterseite des Einstichs	
VARI=11	Verwenden Sie CHR zur Berechnung der Rückzugsfase	Erklärungen zu weiteren Parametern finden Sie im Standard-Handbuch

Theoretische Grundlagen

Gewinde schneiden

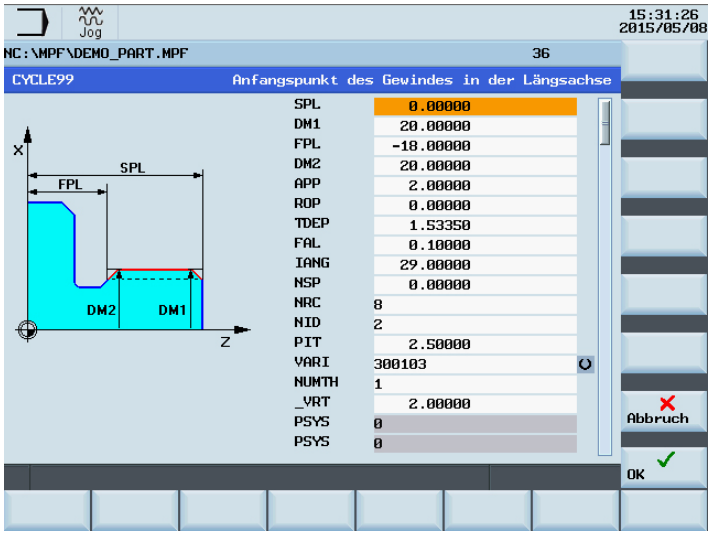
Der einfachste Weg um ein Gewinde zu schneiden ist die Verwendung des CYCLE99

Der Zyklus kann bei "Drehen" gefunden und parametriert werden.
Softkey



Drehen

Der entsprechende Zyklus kann mit den vertikalen Softkeys auf der rechten Seite gefunden werden.

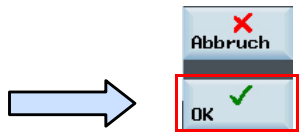


Gewinde → Gewinde Längs

Wählen Sie "Gewinde" und “Gewinde Längs” mit den vertikalen Softkeys und parametrieren Sie den Zyklus je nach Bedarf.

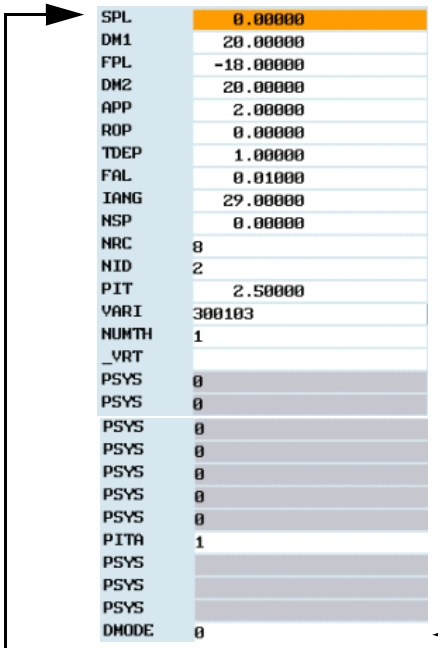
Mit dem "OK" Softkey werden die Einstellungen wie unten dargestellt aktiviert und die Werte und der Zyklus-Aufruf in das Teileprogramm übertragen.

Die Maschine schneidet ein Gewinde an der im Zyklus bestimmten Position.



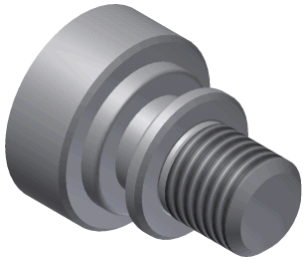
Teileprogramm erzeugen Teil 2

Theoretische Grundlagen



N290 CYCLE99(0, 20.00000, -18.00000, 20.00000, 2.00000, 0.00000, 1.00000, 0.01000, 29.00000, 0.00000, 1, 2, 2.50000 , 3001031, 1, , 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, , , , 0)

konkrete Auswirkung



Parameter	Bedeutung	Bemerkung
SPL=0	Gewindestart Koordinate in der vertikalen Achse ist 0	
FPL=-18	Gewindeende Koordinate in der vertikalen Achse ist -18mm	
DH1=20	Gewindedurchmesser am Startpunkt ist 20 mm	
DH2=20	Gewindedurchmesser am Endpunkt ist 20 mm	
APP=2	Der Einlaufweg beträgt 2 mm	
ROP=0	Der Auslaufweg beträgt 0 mm	
TDEP=1	Gewindetiefe ist 1 mm	
FAL=0,01	Schlichtaufmaß ist 0,01 mm	
IANG=29	Vorschub entlang der gleichen Seite, Zustellwinkel ist 29°	IANG<0: Zustellung entlang der vorderen Flanke
NSP=0 (Bereich 0°~359.9999°)	Im Vergleich zum Startpunkt ist der Winkelversatz 0° zum ersten Gewindeschneidpunkt	
NRC=8	Anzahl der Schruppschnitte 8 mal	
NID=2	Leerschnitte 2 mal	
PIT=2.5	Gewindesteigung ist 2,5 mm	
VARI=300103	Außengewinde mit degressiver Zustellung	Erklärungen zu weiteren Parametern finden Sie im Standard-Handbuch
NUMTH=1	Anzahl der Gewindegänge eines mehrgängigen Gewindes ist 1.	
PITA=1	Einheit von Parameter PIT als Gewindesteigung mm/ Umdrehung	
DMODE=0	Gewindearten	

Teileprogramm erzeugen Teil 2

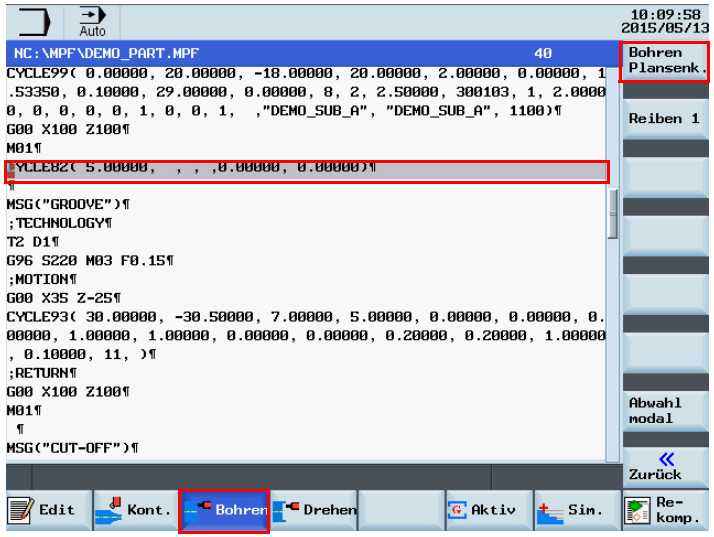
Theoretische Grundlagen

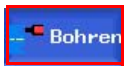
Der einfachste Weg ein Loch vor dem Bohren zu zentrieren ist es, entweder CYCLE81 oder CYCLE82 zu verwenden

CYCLE81: ohne Verzögerung zur aktuellen Bohrtiefe

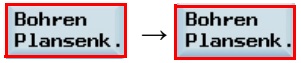
CYCLE82: mit Verzögerung zur aktuellen Bohrtiefe

Der Zyklus kann bei "Bohren" gefunden und parametriert werden.

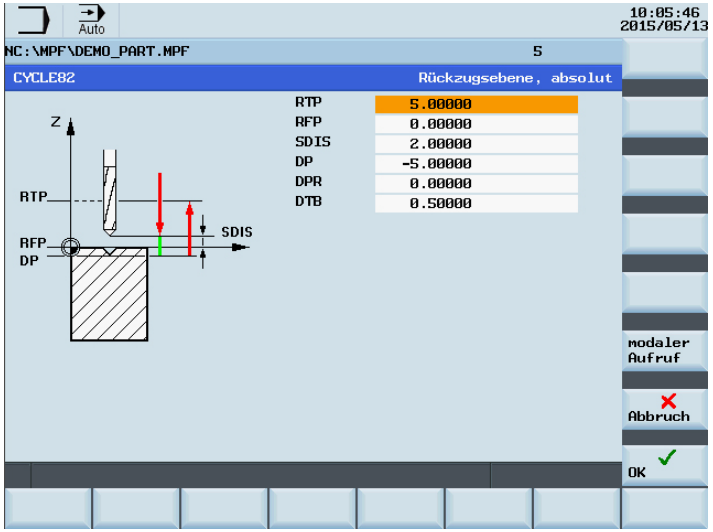




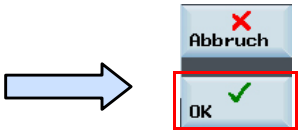
Der entsprechende Zyklus kann mit den vertikalen Softkeys auf der rechten Seite gefunden werden.



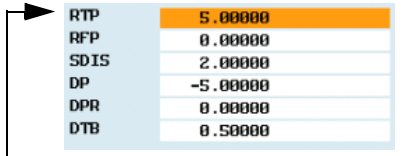
Wählen Sie "Bohren Plansenk.“ mit den vertikalen Softkeys und wählen Sie dann "Bohren Plansenk." und Parametrierung des Zyklus je nach Bedarf.



Mit dem "OK" Softkey werden die Einstellungen wie unten dargestellt aktiviert und die Werte und der Zyklus-Aufruf in das Teileprogramm übertragen.



Wenn es keine anderen Vorgänge gibt, bohrt die Maschine Zentrierungen an der aktuellen Position.



N375 CYCLE82(5.00000, 0.00000, 2.00000, -5.00000, 0.00000, 0.50000)

Parameter	Bedeutung
RTP=5	Koordinatenwert der Drehposition 5 (absolut)
RFP=0	Koordinate der Lochrand Ausgangsposition unter Werkstücknullpunkt Oberfläche ist 0 (absolut)
SDID=2 (häufig benutzte Werte 2~5)	Sicherheitsabstand, ändert 2mm vor dem erreichen der RFB Oberfläche im Vorschubweg von Schnellvorschub zum Maschinenvorschub
DP=-5	Koordinatenposition Endbohrtiefe ist -5 (absolut)
DTB=0.5	Verzögerung von 0,2s auf Endbohrtiefe

Teileprogramm erzeugen Teil 2

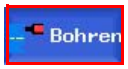
Theoretische Grundlagen

Bohren von Löchern

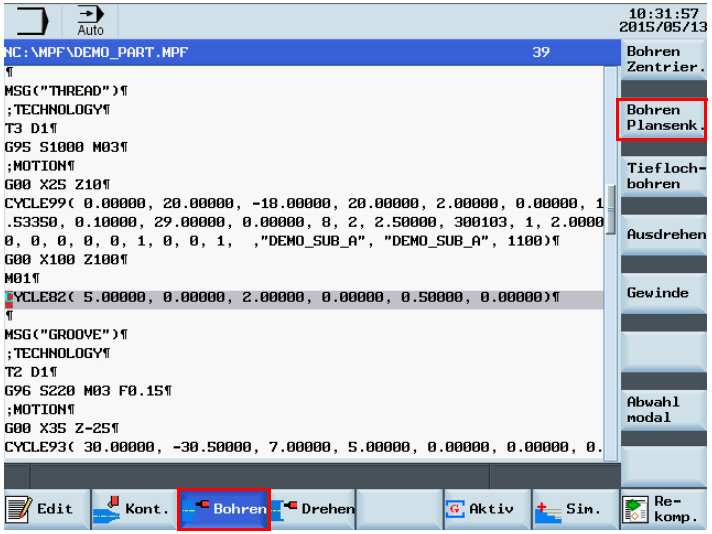
Die einfachste Methode um Löcher zu bohren ist mit CYCLE 81/82: Mit / Ohne Verzögerung zur aktuellen Bohrtiefe

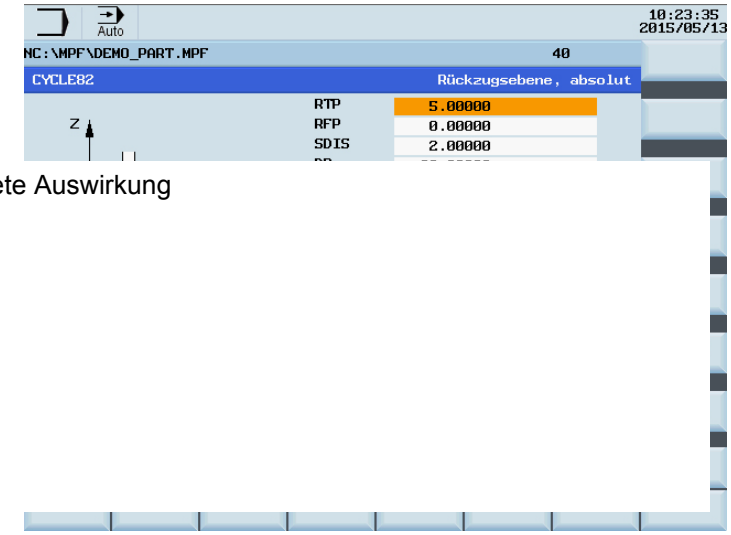
CYCLE83: Jeder Bohrvorgang während dem Tieflochbohren erfordert einen Rückzugsabstand.

Der Zyklus kann bei "Bohren" gefunden und parametriert werden. Softkey

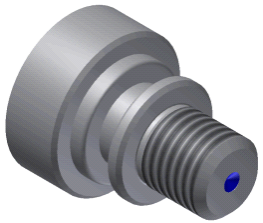


Der entsprechende Zyklus kann mit den vertikalen Softkeys auf der rechten Seite gefunden werden.

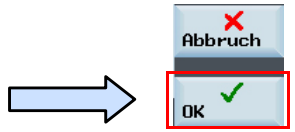




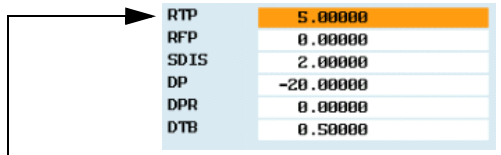
konkrete Auswirkung



Mit dem "OK" Softkey werden die Einstellungen wie unten dargestellt aktiviert und die Werte und der Zyklus-Aufruf in das Teileprogramm übertragen.



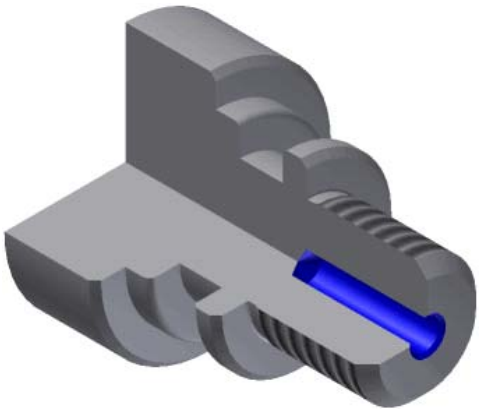
Wenn es keine anderen Vorgänge gibt, bohrt die Maschine Löcher an der aktuellen Position.



N420 CYCLE82(5.00000, 0.00000, 2.00000, -20.00000, 0.00000, 0.50000)

Für RTP, RFP, SDIS, DP, DPR und DTB und die zugehörigen Befehle, siehe (<Zapf>+ Seite /114)

konkrete Auswirkung



Teileprogramm erzeugen Teil 2

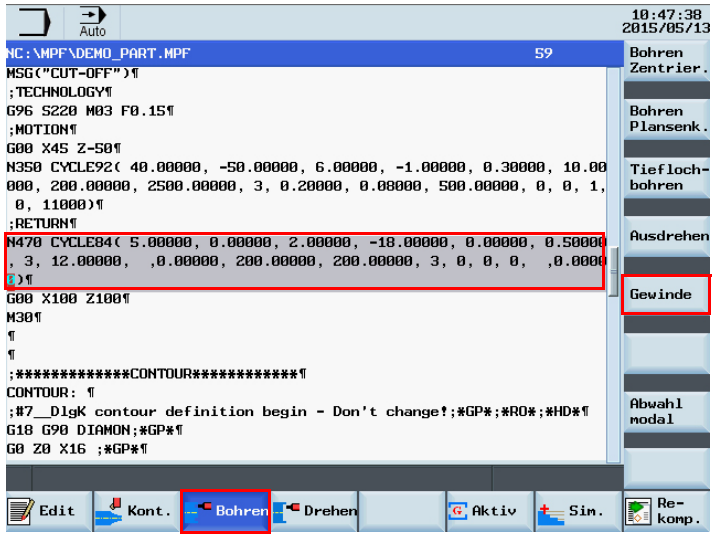
Theoretische Grundlagen

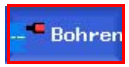
Gewindebohren

Der einfachste Weg um ein Gewinde zu bohren ist die Verwendung von CYCLE84: Mit festem Futter.

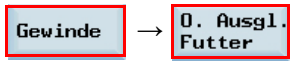
CYCLE840: Mit Ausgleichsfutter.

Der Zyklus kann bei "Bohren" gefunden und parametriert werden. Softkey

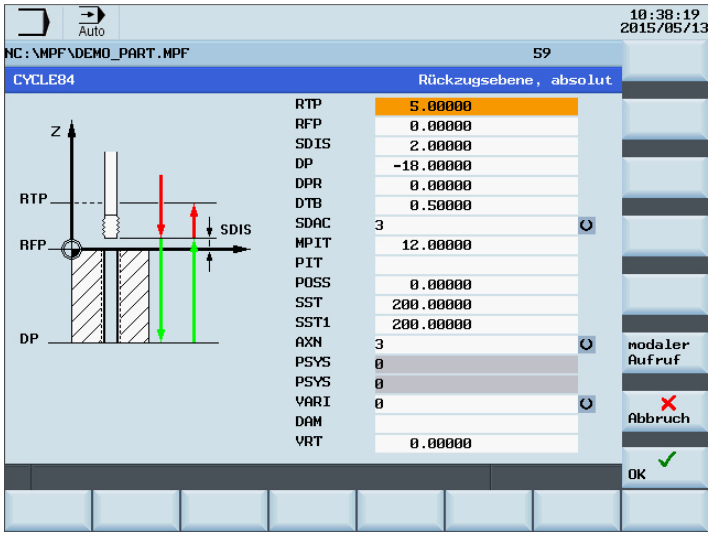




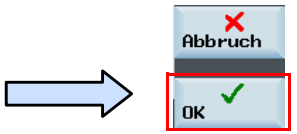
Der entsprechende Zyklus kann mit den vertikalen Softkeys auf der rechten Seite gefunden werden.



Wählen Sie "Gewinde" mit den vertikalen Softkeys und wählen Sie dann “Ohne Ausgleichsfutter” und Parametrierung des Zyklus je nach Bedarf.

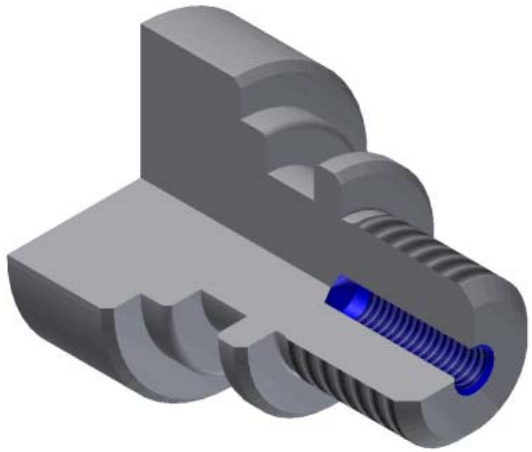


Mit dem "OK" Softkey werden die Einstellungen wie unten dargestellt aktiviert und die Werte und der Zyklus-Aufruf in das Teileprogramm übertragen.



Wenn es keine anderen Vorgänge gibt, bohrt die Maschine Löcher an der aktuellen Position. .

konkrete Auswirkung



Teileprogramm erzeugen Teil 2

Theoretische Grundlagen

RTP	5.00000
RFP	0.00000
SDIS	2.00000
DP	-18.00000
DPR	0.00000
DTB	0.50000
SDAC	3
MPIT	12.00000
PIT	
POSS	0.00000
SST	200.00000
SST1	200.00000
AXN	3
PSYS	0
PSYS	0
VARI	0
DAM	
VRT	0.00000

N470 CYCLE84(5.00000, 0.00000, 2.00000, -18.00000, 0.00000, 0.50000, 3, 12.00000, ,0.00000, 200.00000, 200.00000, 3, 0, 0, 0, ,0.00000)

Teileprogramm erzeugen Teil 2

Parameter	Bedeutung	Bemerkung
DTB=0.5	Pause 0,5s während des abschließenden Gewindebohrens auf Gewindetiefe (unterbrochener Schnitt)	
SDAC=3	Spindelzustand nach Zyklus ist M3	Werte 4/5 eingeben → M4 / M5
MPIT=12 （Wertebereich:M3~M48）	Gewindeabstand ist der gleiche wie der entsprechende Wert für die Gewindegröße M12	Negativer Wert→Drehrichtung im Gewinde links
POSS=0	Spindel hält bei 0° an (Einheit: °）	
SST=200	Spindeldrehzahl Gewindebohren ist 200 U / min	
SST1=200	Spindeldrehzahl im Rückzug ist 200 U / min	Richtung ist entgegengesetzt zu SST SST1 = 0 → Geschwindigkeit ist dieselbe wie SST
AXN=3	AXN ist Werkzeugachse, Z-Achse unter G17	
VARI=0	Gewindebohren ist aktiv	
VRT=0	Rückzugswert bei diskontinuierlichem Schneiden ist 1 mm	VRT>0→Rückzugswert ist fest

Die Daten in SST und SST1 steuert die Spindeldrehzahl und die Z-Achsen Vorschubposition synchron.

Bei der Ausführung des CYCLE 84, sind die Schalter des Vorschub-Override und der Zyklus Stopp (Beibehaltung Vorschub) deaktiviert.

Beschreibungen zu RTP, RFP, SDIS, DP und DPR finden Sie auf (<Zapf>+ Seite /114)

Theoretische Grundlagen

Abstechen

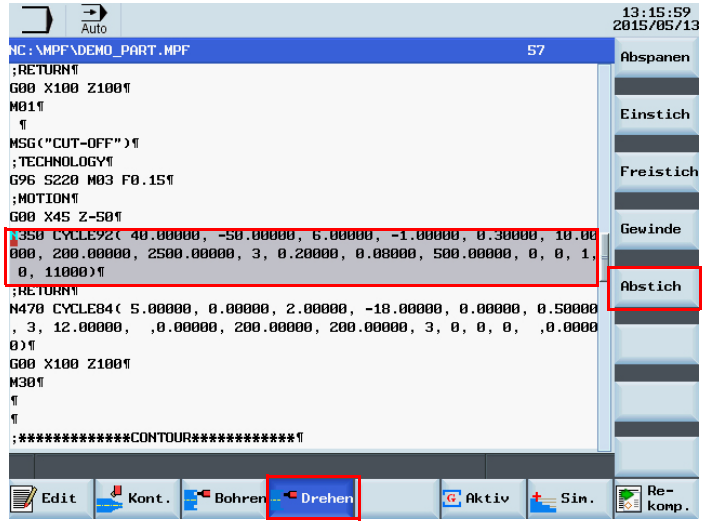
Der einfachste Weg um ein Teil abzustechen ist die Verwendung des CYCLE92

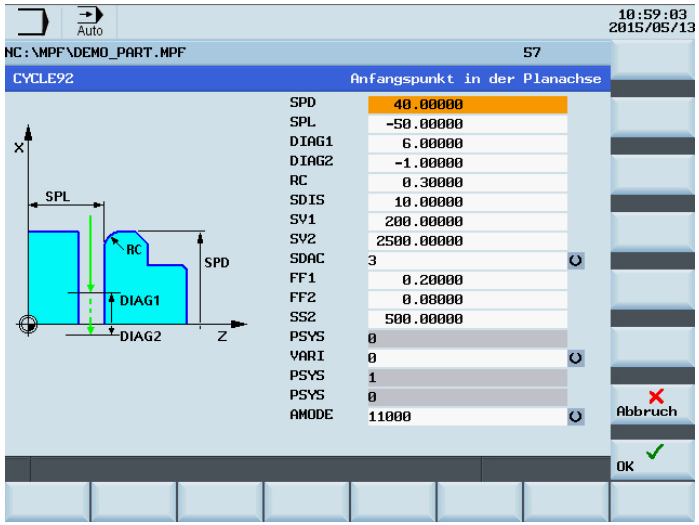
Der Zyklus kann mit dem "Drehen" Softkey gefunden und parametriert werden.

Softkey

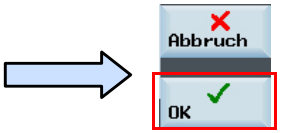
Der entsprechende Zyklus kann mit den vertikalen Softkeys auf der rechten Seite gefunden werden.

Wählen Sie “Abstich” mit den vertikalen Softkeys und parametrieren Sie den Zyklus je nach Bedarf.





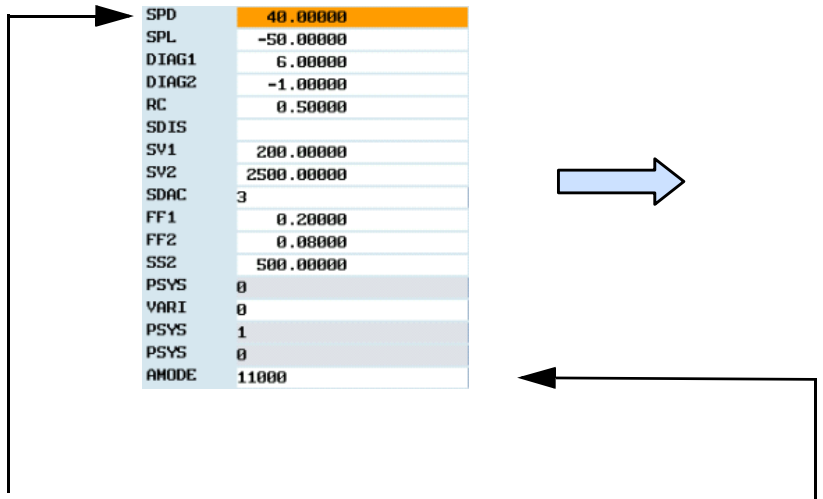
Mit dem "OK" Softkey werden die Einstellungen wie unten dargestellt aktiviert und die Werte und der Zyklus-Aufruf in das Teileprogramm übertragen.



Die Maschine führt einen Abstich an der im Zyklus bestimmten Position durch.

Teileprogramm erzeugen Teil 2

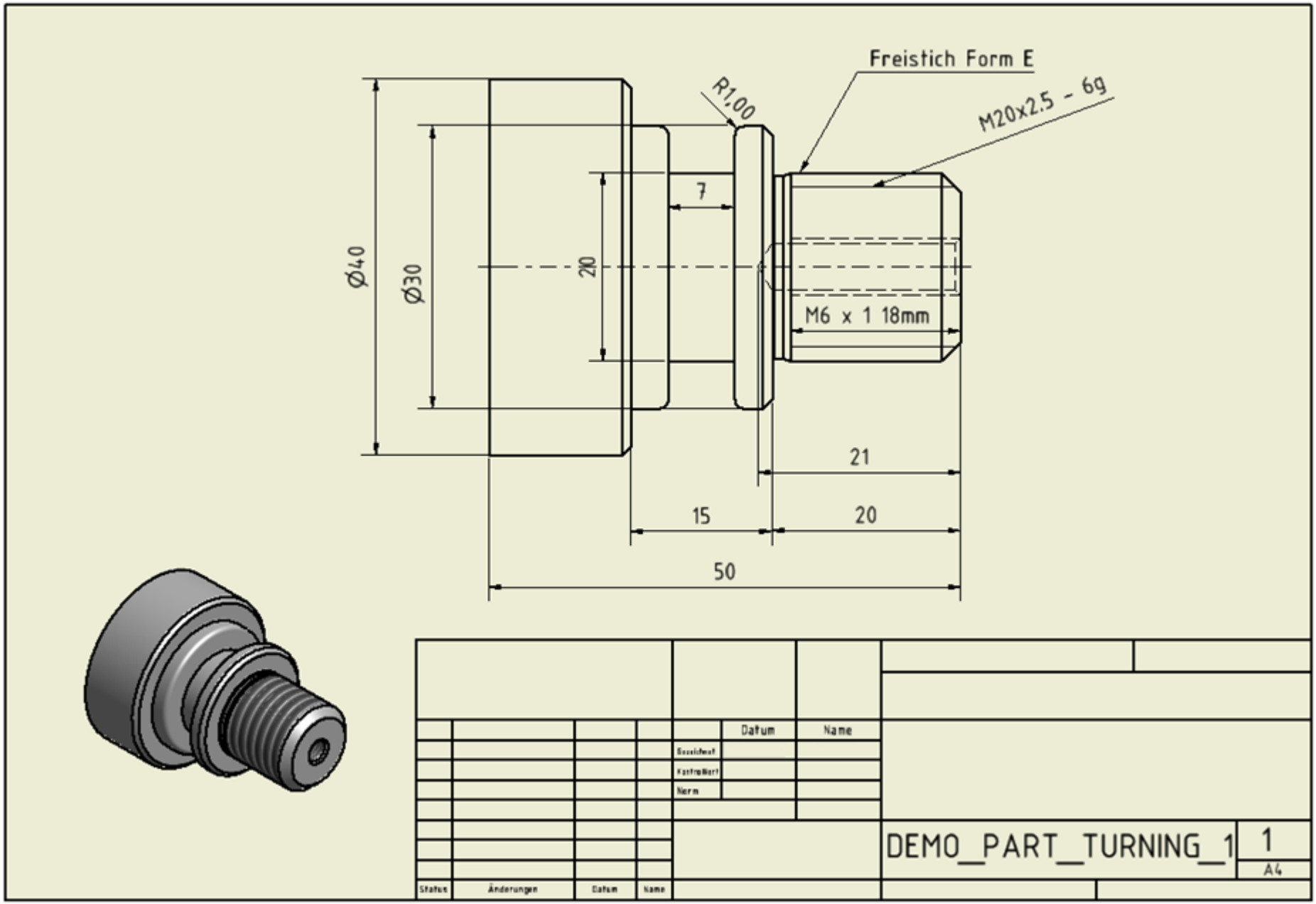
Theoretische Grundlagen



N350 CYCLE92 (40.00000, -50.00000, 6.00000, -1.00000, 0.50000, ,200.00000, 2500.00000, 3, 0.20000, 0.08000, 500.00000, 0, 0, 1, 0, 11000)

Parameter	Bedeutung	Bemerkung
DIAG1	Die Geschwindigkeit wird bei einer Tiefe von 6 mm reduziert	
DIAG2	Abstich bis zur endgültigen Tiefe von -1 mm	
RC	Fasenbreite ist 0,5 mm	, kann auch als oder Verrundungsradius eingestellt werden
SV1	Konstante Schnittgeschwindigkeit ist 200 mm/min	
SV2	Maximale Spindeldrehzahl bei konstanter Schnittgeschwindigkeit ist 2500 U/min	
SDAC=3	Spindel Drehrichtung ist M3	SDAC=4→Spindeldrehrichtung M4
FF1=0.2	Vorschub bis Tiefe für Drehzahlreduzierung (DIAG1)	
FF2=0.08	DIAG2 Vorschubrate ist 0,08 mm/min	
SS2=500	Reduzierte Spindeldrehzahl (bis zur endgültigen Tiefe) beträgt 500 U/min	
VARI=0	Rückzug auf die um SPD und SDIS vorverlegte Referenzebene	VARI=1→Kein Rückzug am Ende
AMODE=11000	Bearbeitungsform ist Fase	AMODE=10000 → Radius
Beschreibungen zu SDIS finden Sie auf (<Zapf>+ Seite /114) Beschreibungen zu SPD und SPL finden Sie auf (<Zapf>+ Seite /112)		

Teileprogramm erzeugen Teil 2

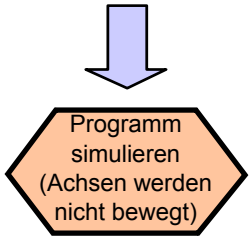


8.6 Programm simulieren

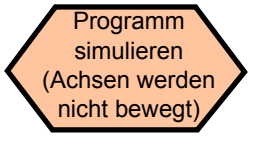
Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt wie ein Teileprogramm simuliert wird, bevor es im Automatikbetrieb ausgeführt wird.

Inhalt



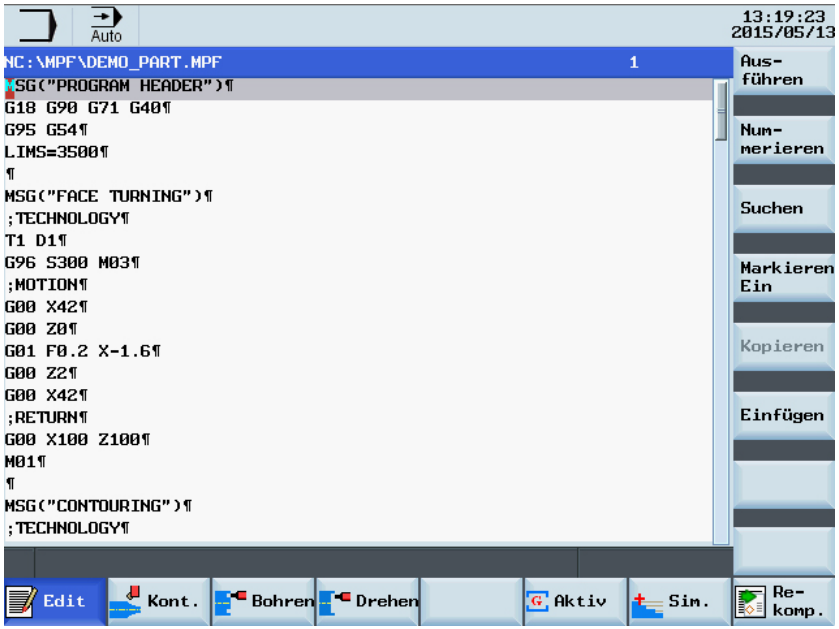
Ende



Ein Teileprogramm muss angelegt sein, bevor es durch "Simulation" geprüft werden kann.

Schritt 1

Das Teileprogramm muss mit dem "Programm-Manager" auf der PPU geöffnet werden.

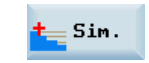


Programm simulieren

ABLAUF

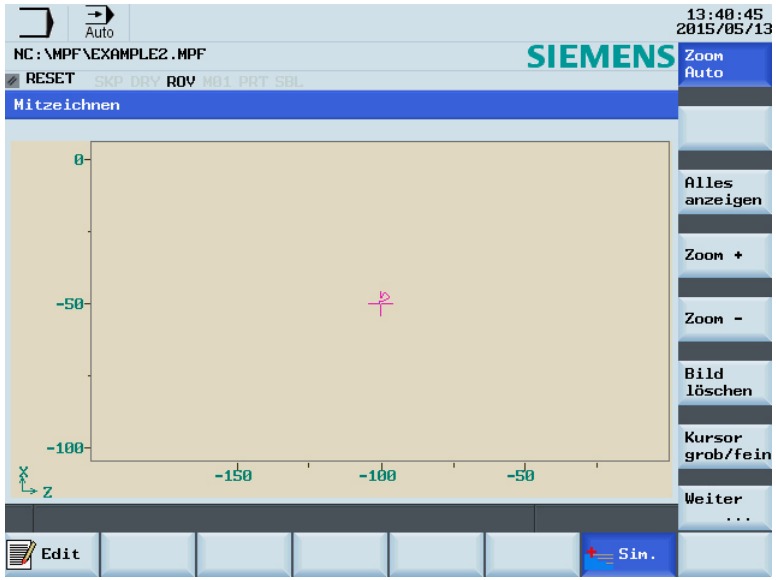
Schritt 2

Den “Sim.” Softkey auf der PPU drücken.



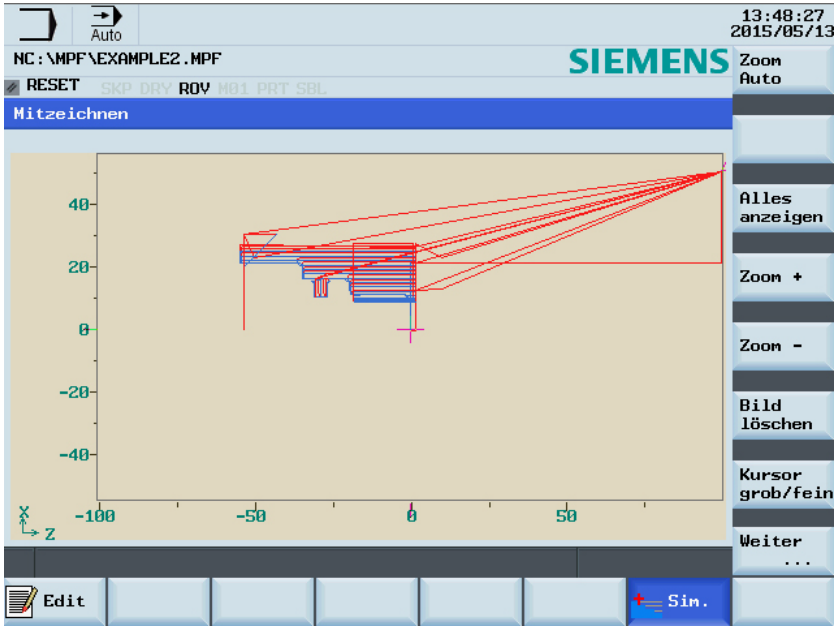
Wenn die Steuerung sich nicht im richtigen Modus befindet, wird eine entsprechende Meldung am unteren Rand des Bildschirms angezeigt.

Wenn diese Meldung am unteren Rand des Bildschirms angezeigt wird, drücken Sie die "AUTO" Modus-Taste auf dem MCP.



Schritt 3

Drücken Sie die Taste “ZYKLUS START” auf dem MCP.



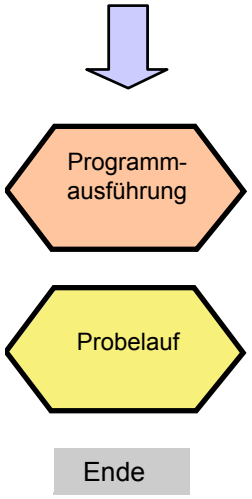
Drücken Sie auf den "Edit" Softkey auf der PPU um zum Programm zurück zu kehren.

8.7 Testprogramm

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie das Programm in den "AUTO" Modus geladen und das Teileprogramm bei einer festen Geschwindigkeit getestet wird.

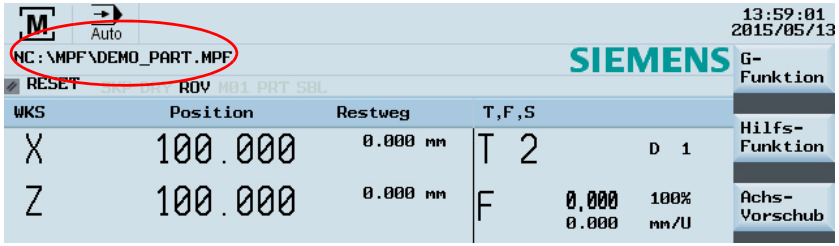
Inhalt



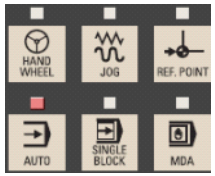
ABLAUF

Bevor das Teileprogramm geladen und im AUTO-Modus ausgeführt werden kann, muss es mit der Simulationsfunktion in "Edit" getestet werden.

Drücken Sie den "Ausführen" Softkey auf der PPU.



Die Steuerung befindet sich jetzt im AUTO-Modus, der aktuell geöffnete Programmspeicherpfad wird angezeigt und die AUTO-Lampe auf dem MCP ist an.



Jetzt ist das Programm startbereit. Die eigentliche Operation wird im nächsten Abschnitt beschrieben!

Probelauf

Um unnötige Gefahr zu vermeiden, ändern Sie vor der Ausführung des "Probelaufs" den Offset-Wert für die reale Werkstückgröße in geeigneter Weise!

Hinweis: Die folgende Operation am Bildschirm basiert auf der fertigen "Programmausführung".

Schritt 1

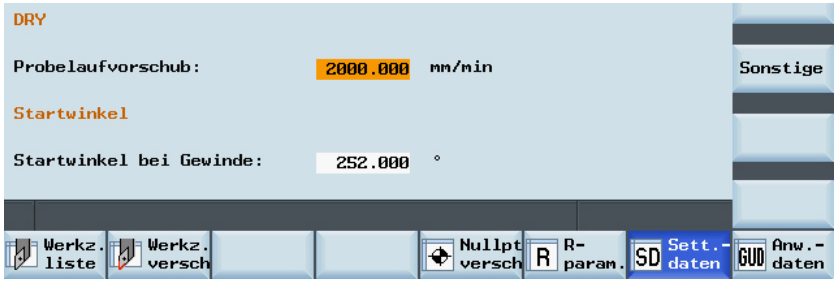
Die Daten des "Probelaufvorschubs" müssen zunächst festgelegt und überprüft werden!

Drücken Sie die “Offset” Taste auf der PPU.

Drücken Sie den “Sett.- daten” Softkey auf der PPU.

Verwenden Sie die Verfahrtasten um die Schreibmarke an die gewünschte Stelle zu setzen. Die Position ist jetzt hervorgehoben.

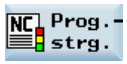
Geben Sie den gewünschten Vorschub in mm/min ein, im Beispiel "2000".



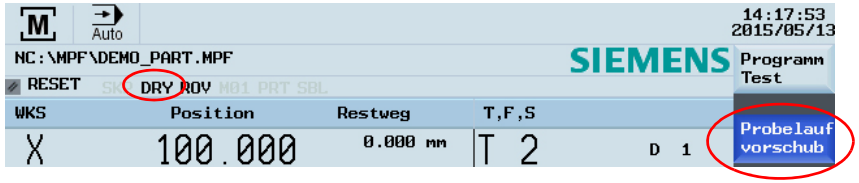
Drücken Sie die “Input” Taste auf der PPU.

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie den “Programmsteuerung” Softkey auf der PPU.



Drücken Sie den “Probelauf Vorschub” Softkey auf der PPU.



Hinweis: Das "DRY" Symbol wird angezeigt, und der "Probelauf Vorschub" Softkey ist blau markiert.

Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU.

Schritt 2

Achten Sie darauf, dass der Vorschub-Override auf der MCP auf 0% steht!

Drücken Sie die “Door” auf dem MCP um die Tür der Maschine zu schließen. (Wenn Sie diese Funktion nicht verwenden, schließen Sie die Tür der Maschine von Hand.)

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP um das Programm auszuführen.

Drehen Sie den Vorschub-Override allmählich auf den gewünschten Wert.

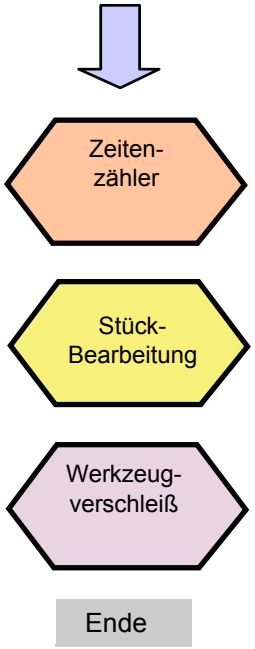
Schalten Sie nach Abschluss des Testlaufs bitte den geänderten Offset wieder auf den ursprünglichen Wert zurück, um Auswirkungen auf die eigentlichen Bearbeitung zu vermeiden!

8.8 Maschinenteile

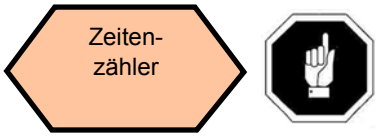
Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie die Zeitzähler-Funktion für Maschinenteile und Ausgleichseinstellung für den Werkzeugverschleiß verwendet werden.

Inhalt



ABLAUF



Achten Sie darauf, dass die Maschine vor der Bearbeitung von Werkstücken referenziert wurde!

Schritt 1

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie die Taste “Auto” auf dem MCP.

Drücken Sie den “Zeiten Zähler” Softkey auf der PPU.

ABLAUF

"Zykluszeit" zeigt, wie lange das Programm ausgeführt wurde.

"Verbl. Zeit" zeigt, wie viel Zeit bleibt, bevor das Programm endet.

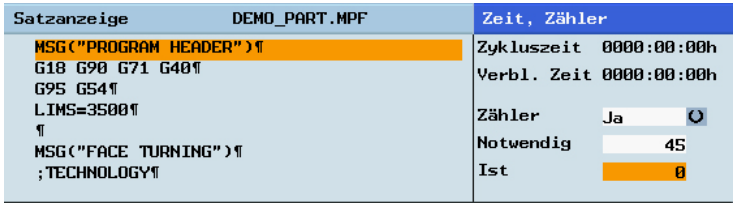
Schritt 2

Die "Verbleibende Zeit" kann nur nach einem erfolgreichen Zykluslauf eines Teileprogramms gezählt werden!

Wählen Sie "Ja" oder "Nein" um festzulegen, ob der Zähler aktiviert ist (drücken Sie die Taste "Select", um die Auswahl zu aktivieren).

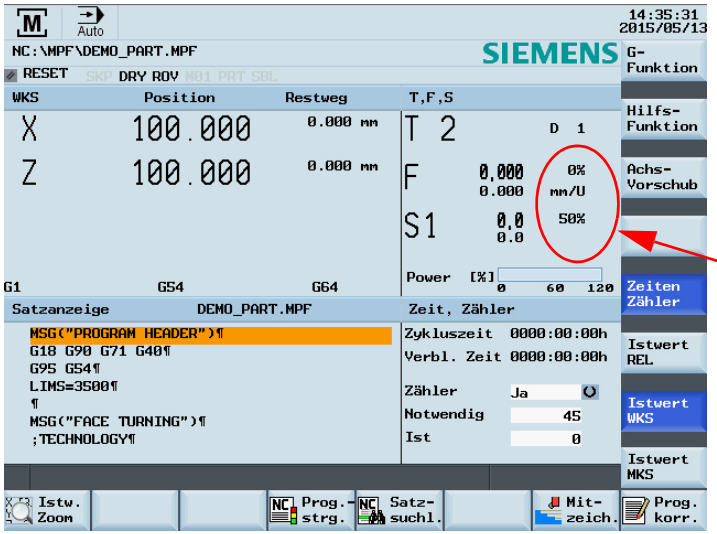
Geben Sie die Anzahl der zu bearbeitenden Werkstücke bei “Notwendig” ein.

"Ist" zeigt die Anzahl der Werkstücke, die bearbeitet wurden.



Stück Bearbeitung

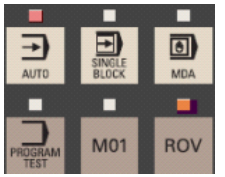
Achten Sie auf ein korrektes Programm bevor Stückbearbeitung durchgeführt wird!



Setzen Sie das Programm in den ready-to-Start Status wie auf der linken Seite in Übereinstimmung mit der "Programmausführung" gezeigt.

Achten Sie auf die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen!

Achten Sie darauf, dass nur der "AUTO" - Modus und "ROV" aktiviert ist



Hinweis:M01 Funktion → Das Programm hält an der Stelle an, wo im Programm der M01 Code ist.

Achten Sie darauf, dass der Vorschub-Override auf der MCP auf 0% steht!

Drücken Sie die “Door” auf dem MCP um die Tür der Maschine zu schließen. (Wenn Sie diese Funktion nicht verwenden, schließen Sie die Tür der Maschine von Hand.)

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP um das Programm auszuführen.

Drehen Sie den Vorschub-Override allmählich auf den gewünschten Wert.

ABLAUF

Werkzeug-verschleiß

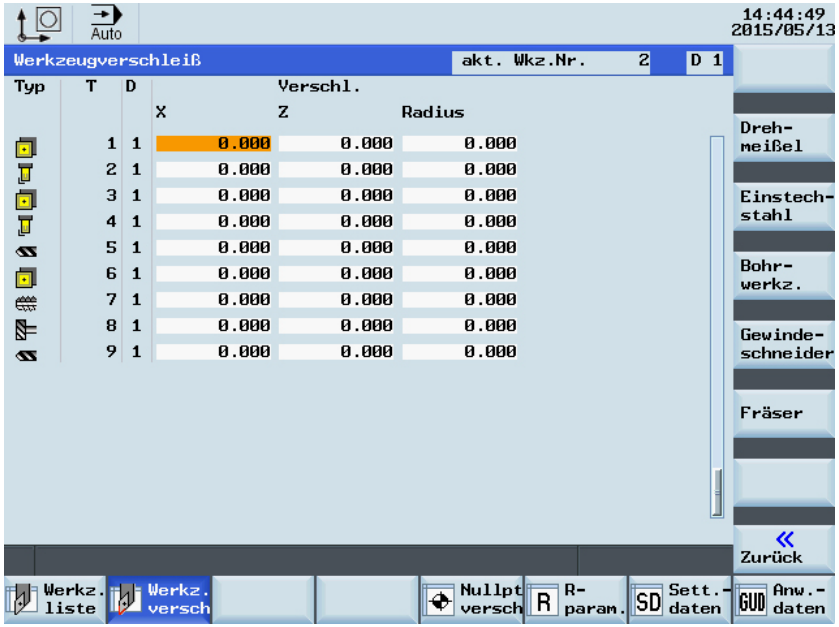
Die Werkzeugverschleißkompensation muss die Korrekturrichtung eindeutig erkennen können!

Schritt 1

Drücken Sie die “Offset” Taste auf der PPU. →

Drücken Sie den “Werkzeugverschleiß” Softkey auf der PPU. →

Verwenden Sie die Richtungstasten um die erforderlichen Werkzeuge und deren Kanten auszuwählen. → ▼ oder ▲



Schritt 2

Stellen Sie den Werkzeuglängen Verschleißparameter der X Achse in "Länge X" ein. Das Vorzeichen bestimmt die Richtung der Verschleißkompensation.

Stellen Sie den Werkzeuglängen Verschleißparameter der Z Achse in "Länge Z" ein. Das Vorzeichen bestimmt die Richtung der Verschleißkompensation.

Positiver Wert: Fährt das Werkzeug vom Werkstück weg

Negativer Wert: Fährt das Werkzeug zum Werkstück hin

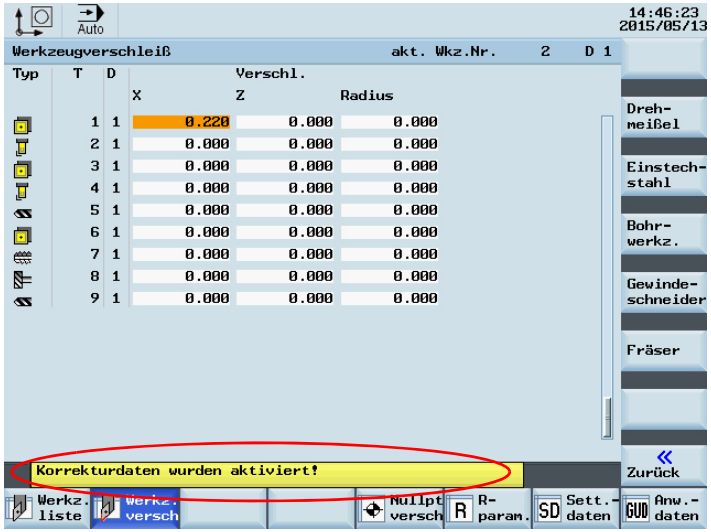
Drücken Sie auf "Input" auf der PPU, um die Korrektur zu aktivieren. →

Stellen Sie den Werkzeugradius Verschleiß-Parameter bei "Radius" ein. Das Vorzeichen bestimmt die Richtung der Verschleißkompensation.

Positiver Wert: Bewegt das Werkzeug vom Werkstück weg (gesetzter Radius ist größer als der tatsächliche Radius)

Negativer Wert: Bewegt das Werkzeug zum Werkstück hin (gesetzter Radius ist kleiner als der tatsächliche Radius)

Drücken Sie auf "Input" auf der PPU, um die Korrektur →

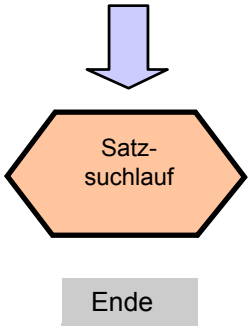


8.9 Programm neu starten

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie das Teileprogramm neu gestartet werden kann, nachdem ein Werkzeug aufgrund einer Beschädigung gewechselt werden musste oder eine Nachbearbeitung durchgeführt werden soll.

Inhalt



ABLAUF

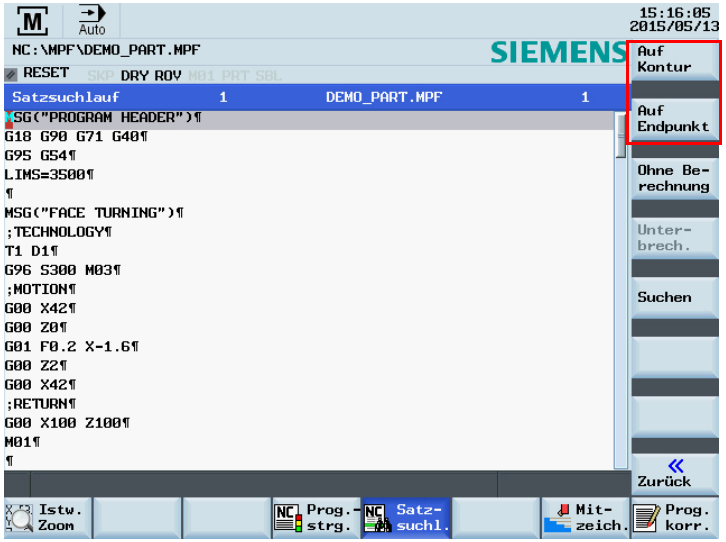
Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU. →

Drücken Sie die Taste “Auto” auf dem MCP. →

Drücken Sie den “Satzsuchlauf” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Unter- brech.” Softkey auf der PPU und die Schreibmarke bewegt sich zur letzten unterbrochenen Programmzeile. →

Hinweis: Die Schreibmarke kann mit den Richtungspfeilen auf den gewünschte Programmblock bewegt werden.



Hinweis: Die “Auf Kontur” und “Auf Endpunkt” Funktionen.

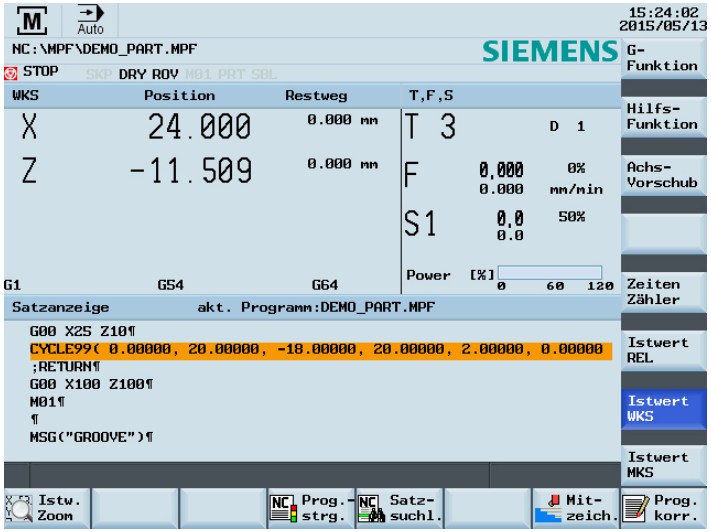
“Auf Kontur”: Das Programm wird ab der Linie vor dem Haltepunkt fortgesetzt.

“Auf Endpunkt”: Das Programm wird von der Linie am Haltepunkt fortgesetzt.

Drücken Sie den Softkey “Auf Endpunkt” auf der PPU. (Falls erforderlich können Sie auch auf die Taste “Auf Kontur” drücken) →

Programm neu starten

ABLAUF



Der Vorschub-Override muss immer auf 0% gesetzt werden!

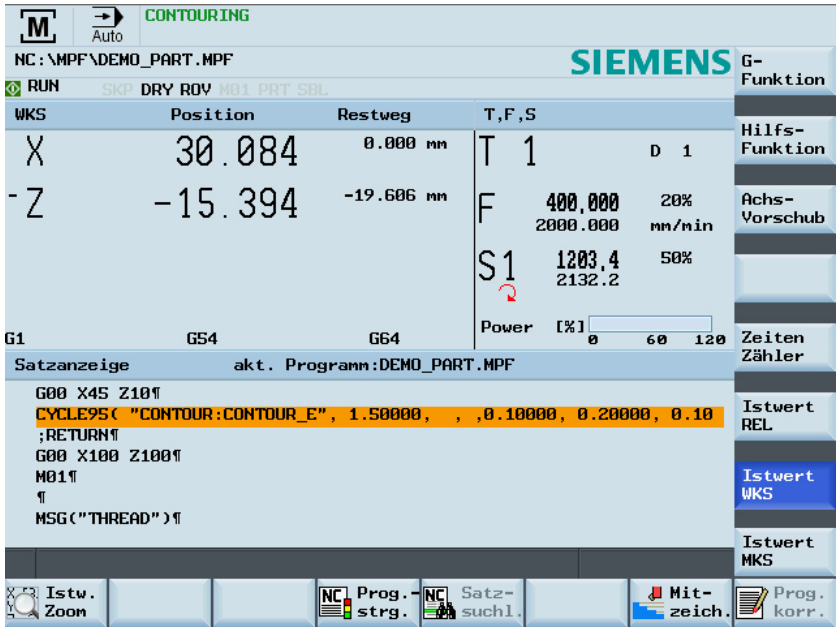
Achten Sie darauf, dass das richtige Werkzeug ausgewählt ist, bevor Sie fortfahren!

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf dem MCP um das Programm auszuführen.

Alarm 010208 wird oben angezeigt und fordert Sie auf, die Taste “ZYKLUS START” zu drücken um das Programm fortzusetzen.

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf dem MCP um das Programm auszuführen.

Drehen Sie den Vorschub-Override auf dem MCP allmählich auf den gewünschten Wert.

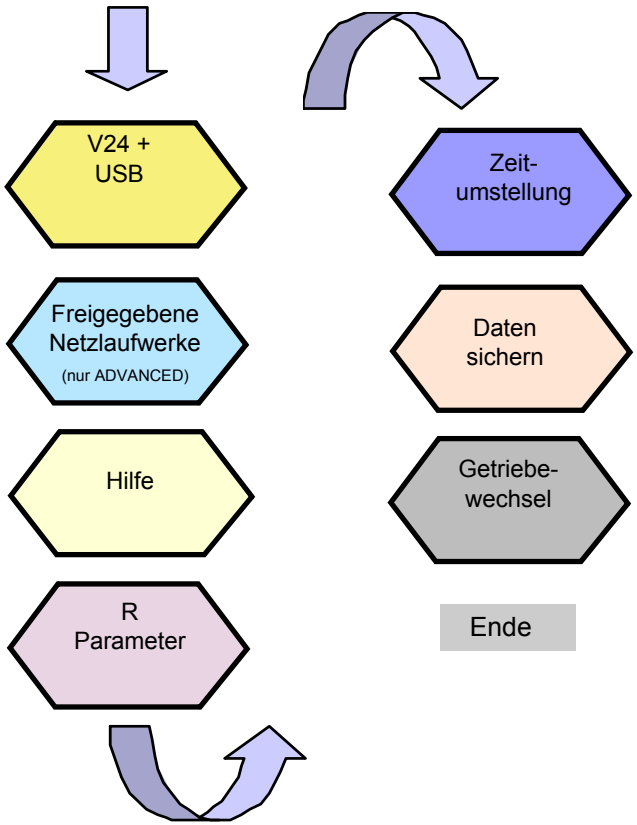


8.10 Zusätzliche Informationen Teil 1

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie einfache Aufgaben an der Maschine durchgeführt werden, sowie weitere zusätzliche Informationen um die Maschine korrekt zu betreiben.

Inhalt



ABLAUF

Um Programme von der NC und in die NC zu übertragen wird die Schnittstelle RS232 verwendet.

Schritt 1 Es wird empfohlen die “SINUCOM PCIN” Kommunikations-Software zu verwenden, um Standardprogramme zu übertragen.

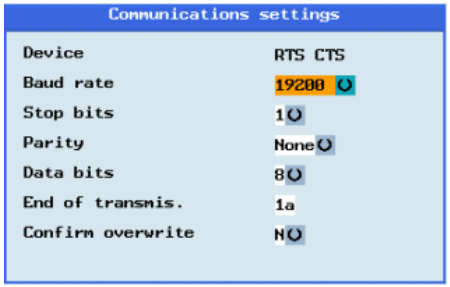
Stellen Sie die Kommunikationseinstellungen der RS232-Schnittstelle an der PPU ein, die mit den Einstellungen der Software am PC übereinstimmen.

Drücken Sie den “Program Manager” auf der PPU. →

Drücken Sie den “V24” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Einstellungen” Softkey auf der PPU. →

Passen Sie die Parameter in "Kommunikationseinstellungen" entsprechend den Einstellungen der Kommunikations Software auf dem PC an.



Drücken Sie den “Speichern” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU. →

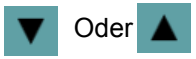
Zusätzliche Informationen Teil 1

ABLAUF

Schritt 2 Übertragen eines Teileprogramms vom PC zur PPU.

Drücken Sie den “NC” Softkey auf der PPU. →

Verwenden Sie "Richtungstasten + Select", um das gewünschte Teileprogramm auszuwählen. Das ausgewählte Programm wird hervorgehoben.



Drücken Sie den “Kopieren” Softkey auf der PPU. →

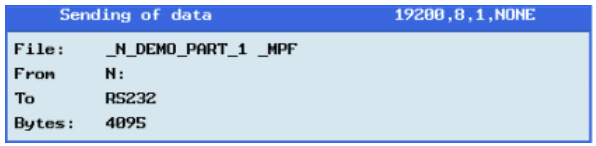
Drücken Sie den “V24” Softkey auf der PPU. →

Überprüfen Sie die Schnittstelleneinstellung und starten Sie die Kommunikations-Software, um das Programm auf dem PC zu empfangen.

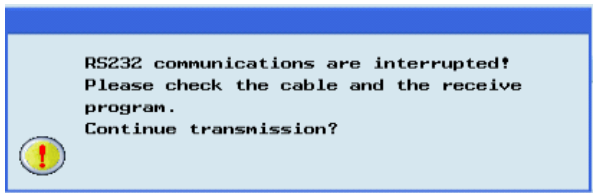
(Drücken Sie auf ”Receive Data” an der SINUCOM PCIN um die Empfangsfunktion zu starten.)

Drücken Sie den “Senden” Softkey auf der PPU. →

Die PPU öffnet ein Fenster, die den Fortschritt der Übertragung anzeigt.



Wenn es ein Problem bei der Übertragung des Teilprogramms gibt, wird ein Fenster angezeigt.



Sie können das Senden des Teileprogramms fortsetzen.

Drücken Sie den “OK” Softkey auf der PPU. →

Oder brechen Sie das Senden des Teileprogramms ab.

Drücken Sie den “Abbruch” Softkey auf der PPU. →

Schritt 3 Übertragen eines Teileprogramms von der PPU zum PC.

Drücken Sie den “Program Manager” auf der PPU. →

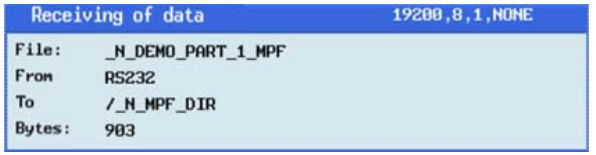
Drücken Sie den “V24” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Accept” Softkey auf der PPU. →

Überprüfen Sie die Schnittstelleneinstellung und starten Sie die Kommunikations-Software, um das Programm vom PC zu senden.

(Drücken Sie auf ”Send Data” an der SINUCOM PCIN, um die Daten zu senden.)

Die PPU öffnet ein Fenster, die den Fortschritt der Übertragung anzeigt.



ABLAUF

"USB" wird verwendet, um die Programme von und zur NC zu übertragen.

Schritt 4 Verwenden Sie die “Copy” und “Paste” Softkeys um das Teileprogramm von der NC zum USB zu übertragen.

Schließen Sie ein USB-Gerät mit ausreichend Speicher an der USB-Schnittstelle an der PPU an.

Drücken Sie den “NC” Softkey auf der PPU. → NC

Verwenden Sie "Richtungstasten + Select", um das gewünschte Teileprogramm auszuwählen.
Das ausgewählte Programm wird hervorgehoben. → ▼ + SELECT

Drücken Sie den “Kopieren” Softkey auf der PPU. → Kopieren

Drücken Sie den “USB” Softkey auf der PPU. → USB

Drücken Sie den “Einfügen” Softkey auf der PPU. → Einfügen

Schritt 5 Verwenden Sie die “Copy” und “Paste” Softkeys um das Teileprogramm von der NC zum USB zu übertragen.

Verbinden Sie das USB-Gerät mit den gespeicherten Programmen an der USB-Schnittstelle der PPU.

Drücken Sie den “USB” Softkey auf der PPU. → USB

Verwenden Sie "Richtungstasten + Select", um das gewünschte Teileprogramm auszuwählen.
Das ausgewählte Programm wird hervorgehoben. → ▼ + SELECT

Drücken Sie den “Kopieren” Softkey auf der PPU. → Kopieren

Drücken Sie den “NC” Softkey auf der PPU. → NC

Drücken Sie den “Einfügen” Softkey auf der PPU. → Einfügen

ABLAUF

Freigegebene Netzlaufwerke (nur ADVANCED)

Es kann ein Netzlaufwerk über eine Ethernet-Verbindung zwischen dem PC und der PPU eingerichtet werden, so dass Übertragungen und Sicherungen von NC-Programmen leichter durchgeführt werden können.

Schritt 1 Einrichten der PPU IP-Adresse

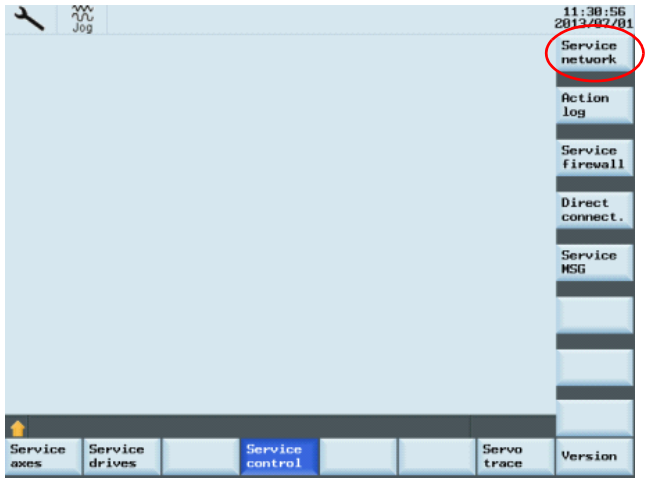
Schließen Sie den PC über ein Netzwerkkabel an der Rückseite des X130-Ethernet-Anschluss an der PPU an.

Taste drücken: SHIFT + SYSTEM ALARM

Taste drücken: >

Den Softkey “Serv. Anzeige” drücken → Serv. Anzeig

Den Softkey “Service Steuerung” drücken → Service Steuerung



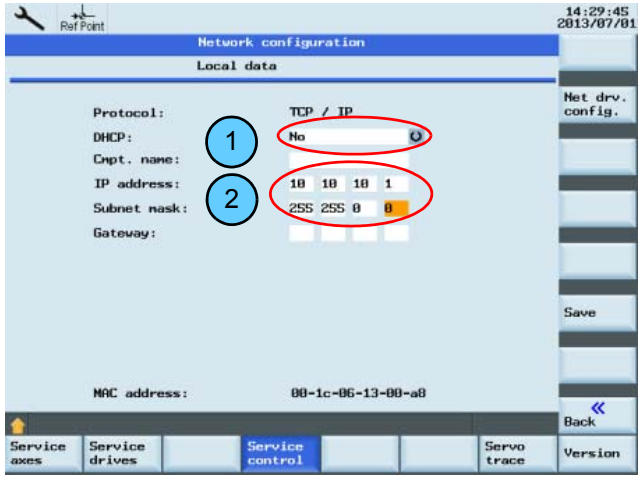
Drücken Sie auf "Service Netzwerk", um die "Lokalen Konfigurationsdaten" einzutragen. → Service network

Zusätzliche Informationen Teil 1

In den "lokalen Konfigurationsdaten" mit den erforderlichen Parametern.

① DHCP ist auf "Nein" eingestellt

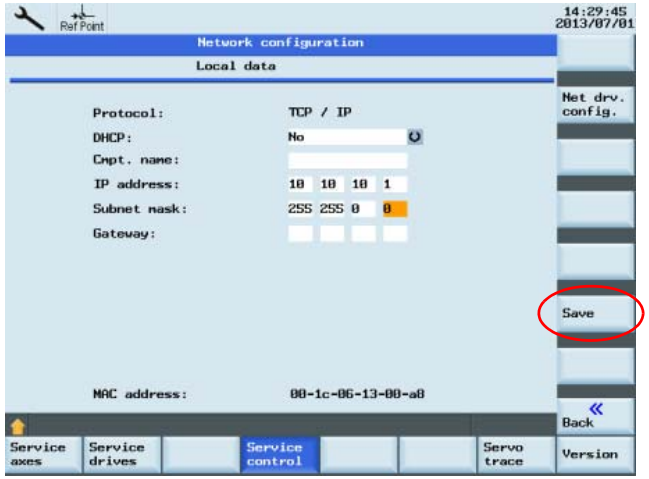
② IP-Adresse und Netzmaske können dann je nach Bedarf eingestellt werden. (Rechts ist nur ein Beispiel angegeben)



Drücken Sie auf die Schaltfläche "Speichern", wenn die Einstellungen der "Lokalen Konfigurationsdaten" abgeschlossen ist um den Datensatz zu aktivieren.

Spei-
chern

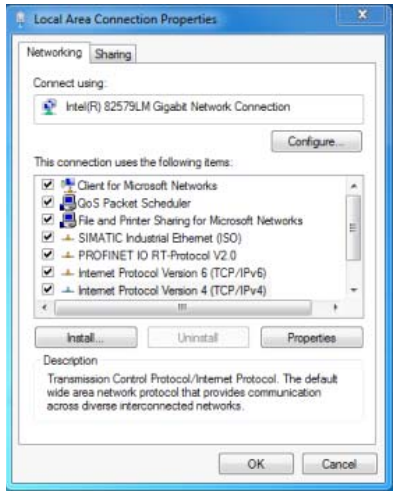
Wenn "Ende Datenspeicherung" angezeigt wird, sind die eingetragenen Daten aktiv.



ABLAUF

Schritt 2 Einstellen der statischen IP-Adresse des PCs.

Achten Sie darauf, das der PC/PG mit einem Netzwerkkabel an Rückseite X130 PPU-Ethernet Schnittstelle angeschlossen ist.



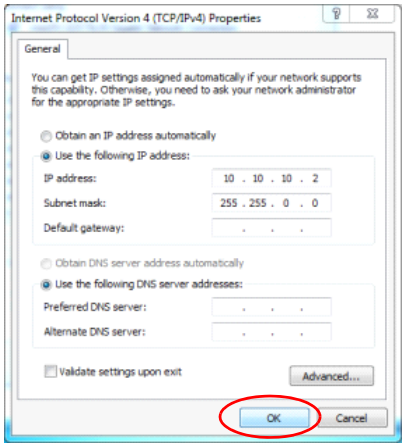
Öffnen Sie die Option "Internetprotokoll (TCP / IP)" bei "LAN-Verbindungs Eigenschaften" der Netzwerkeinstellungen des PCs

und klicken Sie mit einem Doppelklick auf "Eigenschaften".

Wählen Sie im Dialogfenster "Folgende IP-Adresse verwenden" und tragen Sie die erforderliche IP-Adresse ein.

(Abbildung rechts ist nur ein Beispiel)

Wählen Sie "OK", um das Setup abzuschließen.



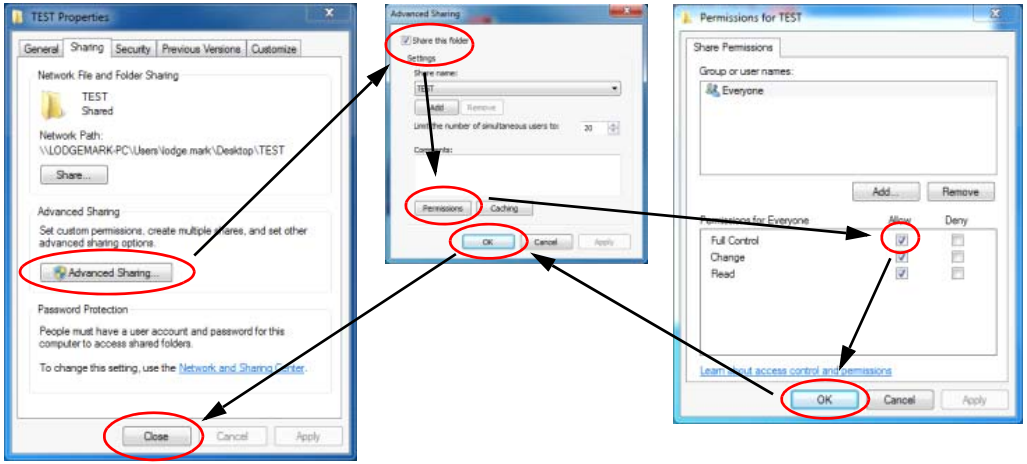
Hinweis: Die IP-Adresse "10.10.10.2" basiert auf der ersten möglichen Einstellung der PPU.

Die PPU und PC IP-Adresse müssen sich im gleichen IP-Adressbereich befinden.

Zusätzliche Informationen Teil 1

Schritt 3 Erstellen Sie am PC einen freigegebenen Ordner.

Erstellen Sie irgendwo auf Ihrem PC einen neuen Ordner und vergeben Sie einen einfachen Namen (verwenden Sie keine Sonderzeichen). In diesem Beispiel wird ein Ordner mit dem Namen "Test" verwendet. Klicken Sie nach Erstellung des Ordner mit der rechten Maustaste auf den Ordner und wählen Sie "Eigenschaften". Wählen Sie im Pulldown-Menü "Freigeben".



Wählen Sie im Dialogfenster "Erweiterte Freigabe" aus

und "Diesen Ordner freigeben"

Wählen Sie dann unter "Berechtigungen" "Vollzugriff" aus

Wählen Sie "OK" - "Ok" - "Schließen", um die Einstellungen zu aktivieren.

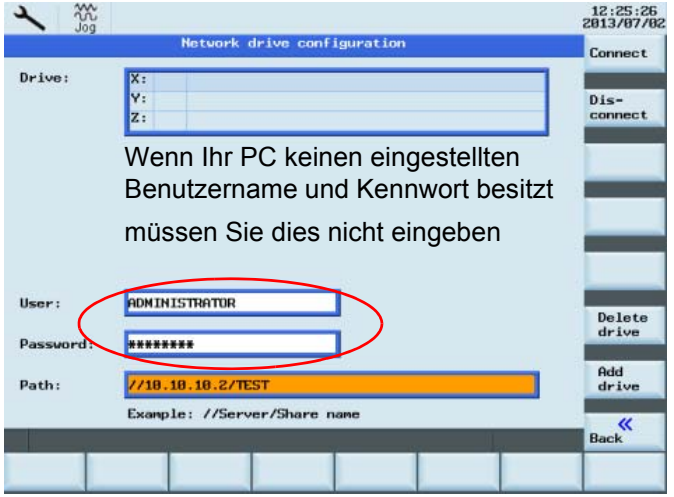
In diesen Ordner können dann einige Bearbeitungsprogramm abgelegt werden.

Schritt 4 Fügen Sie das Netzlaufwerk auf der PPU Seite hinzu, um den freigegebenen Ordner für Online Prozesse zu aktivieren.

Net drv. config. Wählen Sie in der "Netzlaufwerk Konfiguration" “Net drv. Config.”

ABLAUF

Geben Sie in der "Netzlaufwerk Konfiguration" den PC-Login Benutzernamen, Kennwort und den Pfad an, wo sich der gemeinsam genutzte Ordner befindet. In Übereinstimmung mit dem erforderlichen Format.



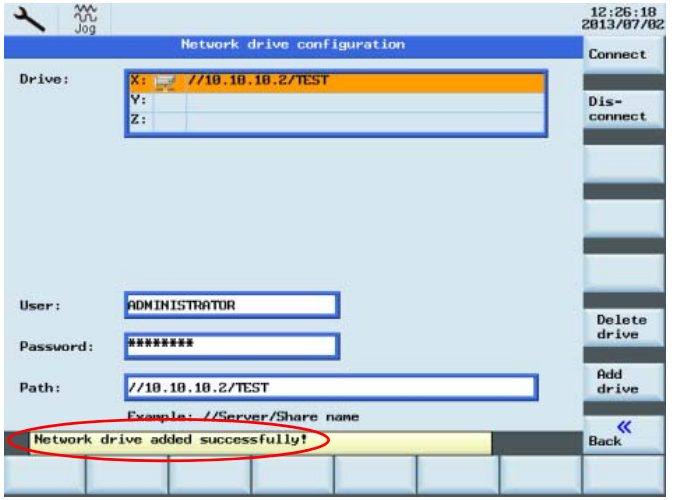
Server: IP-Adresse

Freigabename: Der Name des freigegebenen Ordners

Hinweis: Verwenden Sie die "Tab"-Taste zum Umschalten zwischen verschiedenen Aufgaben

Add drive Drücken Sie den “Laufwerk hinzufügen” Softkey um den Laufwerksbuchstaben festzulegen

Nach erfolgreicher Durchführung wird auf dem Bildschirm "Netzlaufwerk erfolgreich hinzugefügt" angezeigt, während der eingestellte Pfad automatisch in das "Laufwerks"-Fenster geschrieben wird.

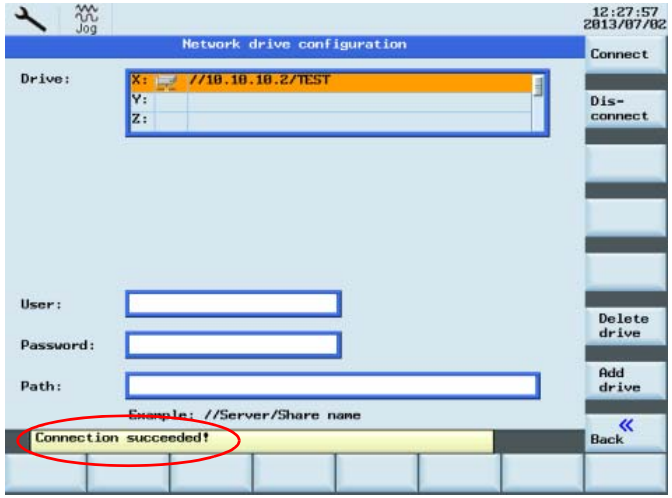


Zusätzliche Informationen Teil 1

Wählen Sie den Laufwerkspfad und drücken Sie den Softkey “Verbinden", wenn die Verbindung unterbrochen wird.

Softkey

Connect



Dies wird die Verbindung mit dem PC/PG wieder herstellen.

Diese wird mit dem Text "Verbindung erfolgreich" angezeigt.

PROGRAM MANAGER

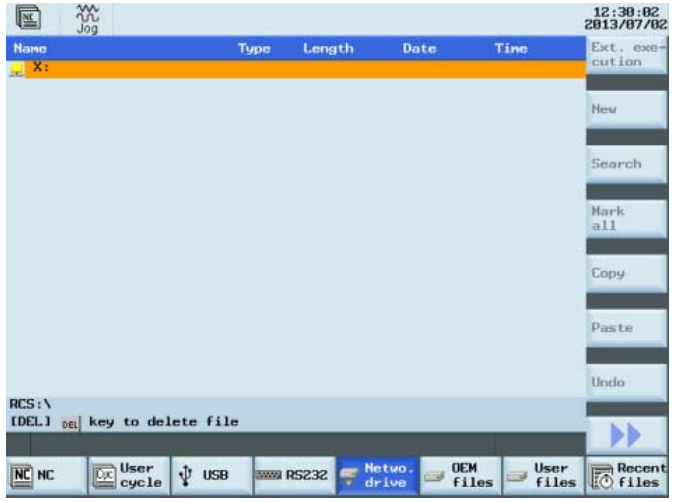
Drücken Sie die Taste "Program Manager"

Drücken Sie den "Netzlaufwerk" Softkey, um die Netzlaufwerk-Schnittstelle zu öffnen.

Netz-laufw.

Drücken Sie die "Enter" Taste um das Netzlaufwerk zum PC/PG zu öffnen.

INPUT

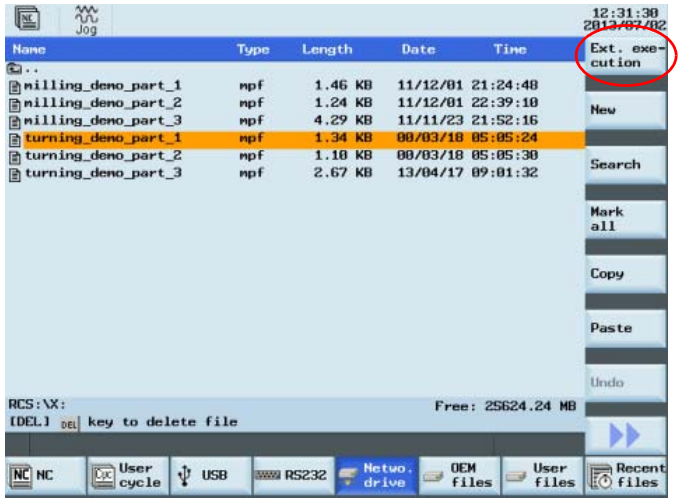


ABLAUF

Sie sehen jetzt den Inhalt des freigegebenen Ordners mit allen CNC-Programmen.

Wählen Sie die Datei aus, die Sie zur Ausführung im automatischen Modus benötigen, klicken Sie auf "Exe. Execution".

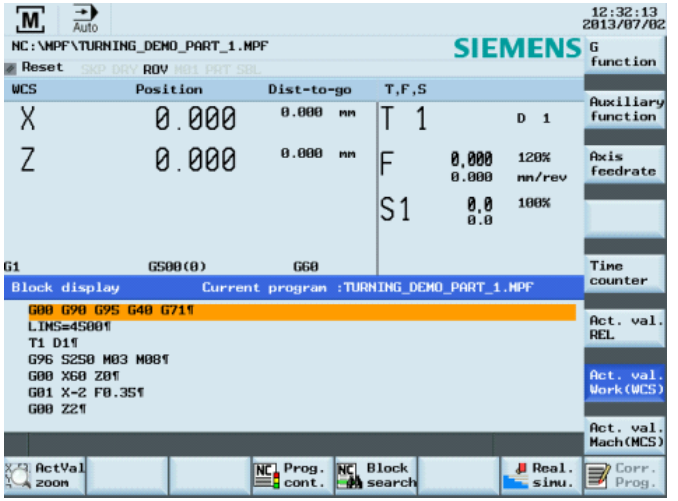
ext. Ab-arbeiten



Das System wechselt automatisch in den AUTO Modus, wählen Sie das entsprechende NC-Programm.

Drücken Sie die Taste "Zyklus Start" für die Bearbeitung.

CYCLE START



Hinweis: Sie können auch die Funktionen "Kopieren", "Einfügen" drücken um "NC", "USB" und "Netzlaufwerk" Daten zu kopieren.

Zusätzliche Informationen Teil 1

Hilfe

Es kann ein Netzlaufwerk über eine Ethernet-Verbindung zwischen dem PC und der PPU eingerichtet werden, so dass Übertragungen und Sicherungen von NC-Programmen leichter durchgeführt werden können.

Die PPU besitzt eine online-Hilfe, die den Inhalt der Standard Dokumente zeigt.

Drücken Sie die “Hilfe” Taste auf der PPU.

Drücken Sie die “Akt. Thema” Taste auf der PPU.

Die Hilfe Informationen zum aktuellen Thema wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Drücken Sie den “OEM Handb.” Softkey auf der PPU.

Das Online Hilfe Handbuch des OEM wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Drücken Sie den “IHVZ” Softkey auf der PPU.

Die Online-Hilfe des Siemens Handbuches wird dargestellt.

ABLAUF

R
Parameter

Die arithmetischen Parameter werden in einem Teileprogramm zur Wertzuweisung und auch für einige weitere Berechnungen verwendet. Die erforderlichen Werte können eingetragen, oder von der Steuerung während der Ausführung eines Programms berechnet werden. Einige der häufigsten arithmetischen Funktionen sind nachfolgend dargestellt:

Rechenparameter	Bedeutung
+	Addition
-	Subtraktion
*	Multiplikation
/	Division
=	Ist gleich
Sin()	Sinus
COS()	Kosinus
TAN()	Tangens
ASIN()	Arcussinus
ACOS()	Arcuscosinus
ATAN2(,)	Arcustangens2
SQRT()	Quadratwurzel
ABS()	Betrag

Hinweis:

Wiederaufarbeitung stoppen

Programmierung des STOPRE Befehl in einem Satz wird die Satzvorverarbeitung anhalten und Puffern. Der folgende Satz wird erst ausgeführt, wenn alle vorher aufbereiteten und gespeicherten Sätze vollständig abgearbeitet sind. Der vorherige Satz wird mit Genauhalt gestoppt (wie G9).

Zusätzliche Informationen Teil 1

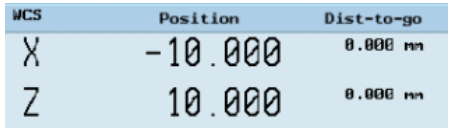
OPTIMUM® MASCHINEN - GERMANY

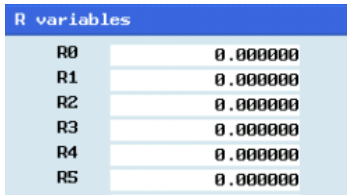
Unten wird die Verbindung zwischen Programm und "R-Variablen"-Status im Fenster angezeigt.

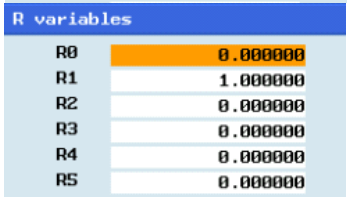
Drücken Sie die “Offset” Taste auf der PPU. →

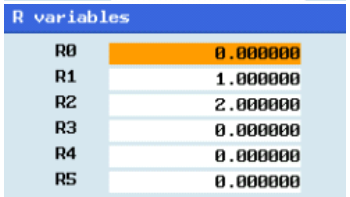
Drücken Sie den “R var.” Softkey auf der PPU. →

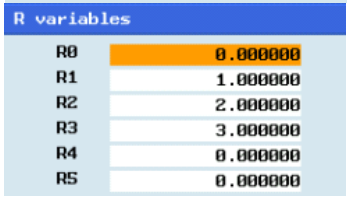

```
N10 G17 G90 G54
N20 T1 D1
N30 S2500 M03 M08
N40 G00 X-10.0 Y0 Z10
N50 R1=0 R2=0 R3=0
N60 STOPRE
N70 M00
N80 R1=1
N90 STOPRE
N100 M00
N110 R2=2
N120 STOPRE
N130 M00
N140 R3=R1+R2
N120 STOPRE
N160 G00 X=R3
N170 M30
```

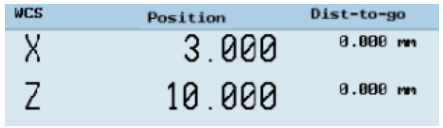












ABLAUF

Zeit-umstellung

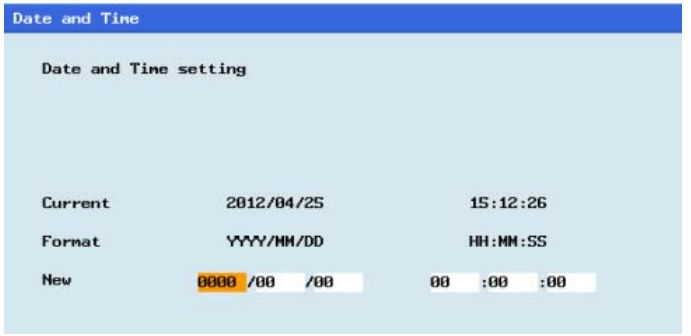
Falls erforderlich können Sie die Uhrzeit der Steuerung von Sommerzeit auf Winterzeit umstellen.

Drücken Sie gleichzeitig "Shift" und "Alarm" auf der PPU. →

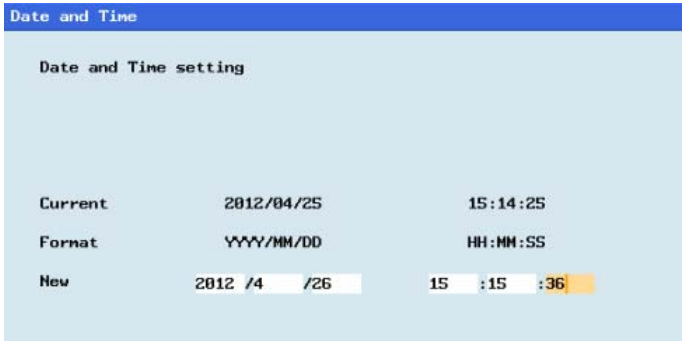
Achten Sie darauf, dass das Kennwort der Zugriffsebene “CUSTOMER” gesetzt ist.

Drücken Sie den “HMI” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Datum Zeit” Softkey auf der PPU. →

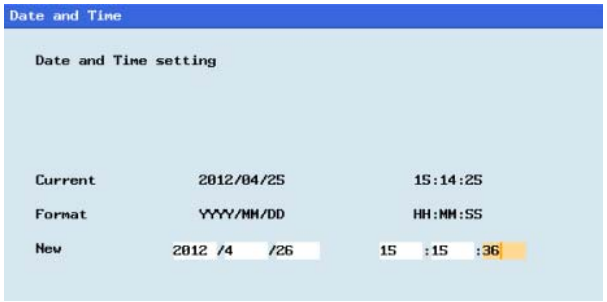


Geben Sie einen neues "Datum" und die "Uhrzeit" ein.



Drücken Sie den “OK” Softkey auf der PPU. →

Zusätzliche Informationen Teil 1



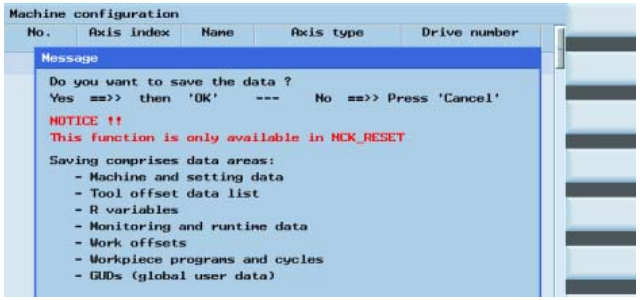
Drücken Sie auf den “Abbruch” Softkey auf der PPU um den Vorgang abzubrechen.

Daten sichern

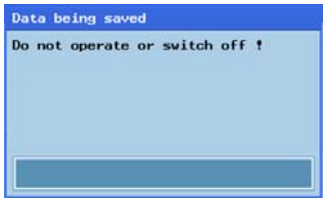
"Daten sichern" ermöglicht das komplette speichern des Systems auf der CF-Karte, damit ein System Backup für den Betreiber verfügbar ist.

Drücken Sie gleichzeitig "Shift" und "Alarm" auf der PPU.

Drücken Sie den “Daten sichern” Softkey auf der PPU.



Drücken Sie den “OK” Softkey auf der PPU.



Schalten Sie die Steuerung nicht aus, und bedienen Sie die Steuerung nicht, während die Steuerung die Daten speichert!

ABLAUF

Getriebe-wechsel

Wenn eine Maschine ein manuelles Getriebe für die Spindel besitzt, liegt es in der Verantwortung des Betreibers die richtige Getriebestufe an der richtigen Stelle im Programm zu verwenden.

Wenn der Maschinenhersteller ein Automatikgetriebe eingebaut hat, können die folgenden M-Codes verwendet werden, um im Teileprogramm eine andere Getriebstufe einzulegen.

Getriebestufen M40, M41, M42, M43, M44 und M45 sind verfügbar.

M40	automatische Gangwahl
M41	Getriebestufe 1
M42	Getriebestufe 2
M43	Getriebestufe 3
M44	Getriebestufe 4
M45	Getriebestufe 5

Beispiel:

Der Maschinenhersteller gibt einen Drehzahlbereich für jede Getriebestufe vor:

S0...500	Getriebestufe 1	→ M41
S400..1200	Getriebestufe 2	→ M42
S1000..2000	Getriebestufe 3	→ M43

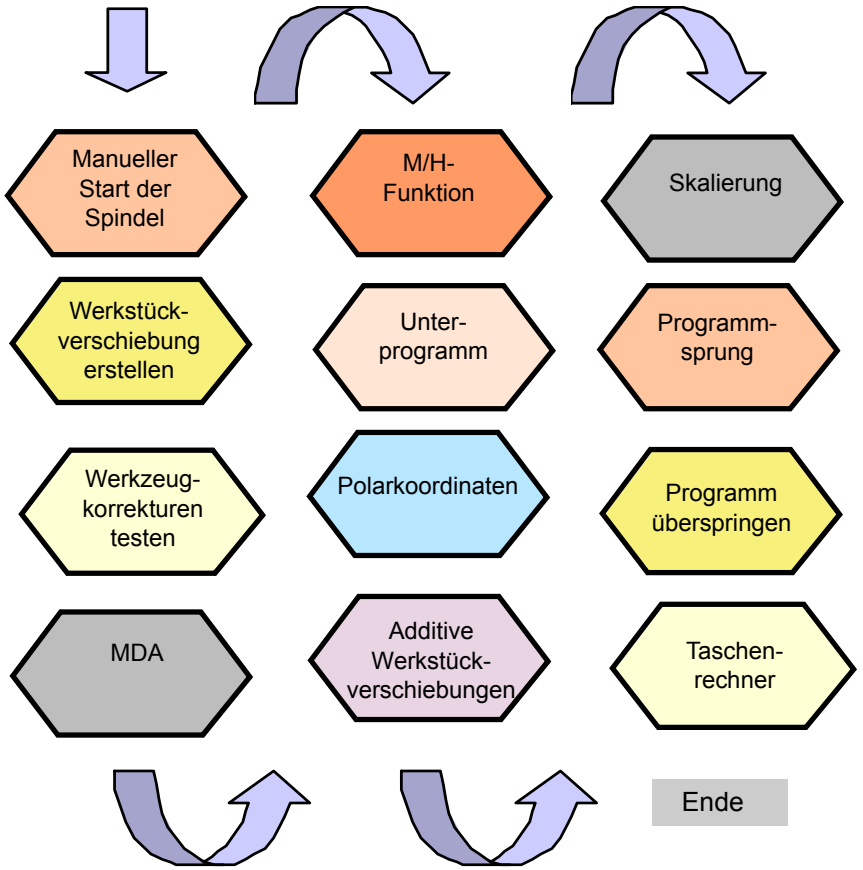
Wenn der Betreiber im Teileprogramm manuelle Getriebestufen verwendet, liegt es in der Verantwortung des Bedieners die richtige Getriebestufe für die gewünschte Drehzahl zu wählen.

8.11 Zusätzliche Informationen Teil 2

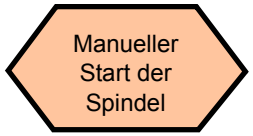
Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie einfache Aufgaben an der Maschine durchgeführt werden, sowie weitere zusätzliche Informationen um die Maschine korrekt zu betreiben.

Inhalt



ABLAUF



Ein Werkzeug muss zuerst geladen und an die Position gedreht werden.

Vor der Messung kann die Spindel wie folgt gestartet werden:

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie die Taste "JOG" auf dem MCP.

Drücken Sie den "T.S.M" Softkey auf der PPU.

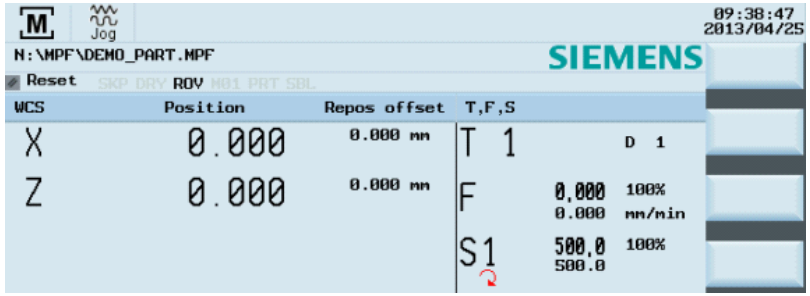
Geben Sie "500" in "Spindel Geschwindigkeit" auf der PPU ein.

Wählen Sie “M3” für die Spindeldrehrichtung unter Verwendung der Taste “Select” auf der PPU.

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP.

Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF



Drücken Sie Taste “Reset” auf dem MCP um die Spindeldrehung anzuhalten.

Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU.

Werkstück einrichten

Zuerst muss ein Werkzeug erstellt und vermessen worden sein, bevor es dazu verwendet werden kann um den Werkstücknullpunkt zu setzen.

Achten Sie darauf, dass das aktive Werkzeug das gemessene Werkzeug ist!

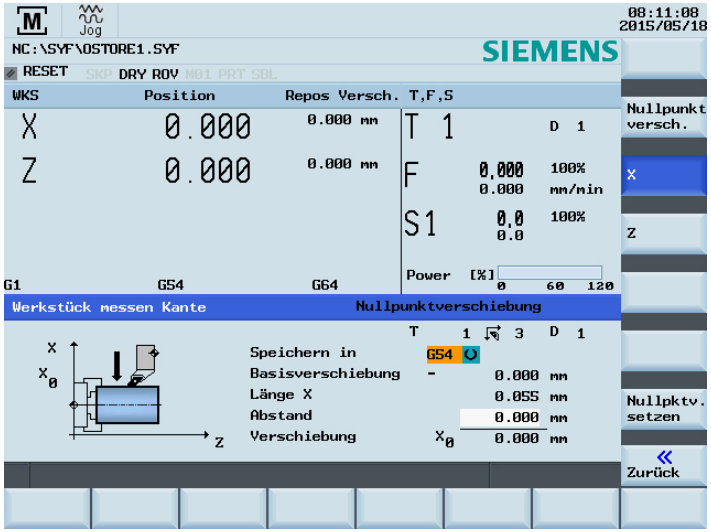
Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie die Taste "JOG" auf dem MCP.

Drücken Sie die “Offset” Taste auf der PPU.

Drücken Sie den “Nullpunktverschiebung” Softkey auf der PPU.

Drücken Sie den “Messen Werkstück” Softkey auf der PPU.



Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF

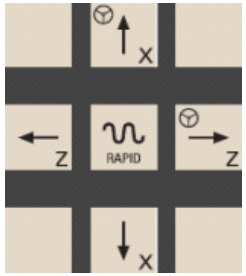
Schritt 2

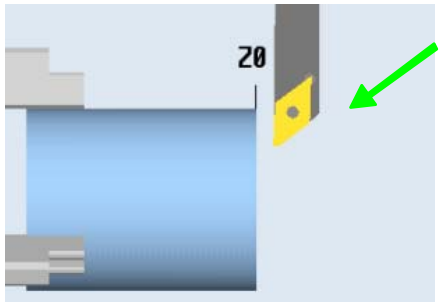
Mit einem Werkzeug, das eine gemessene "Werkzeugläng" besitzt, das Werkzeug zu einer bekannten Position auf dem Werkstück fahren. Verwenden Sie entweder JOG oder das Handrad um eine Werkstückkante anzukratzen und kalkulieren Sie dann den Werkstücknullpunkt.

Das Verfahren zum Einstellen des Nullpunktes ("Z0") ist nachfolgend beschrieben.

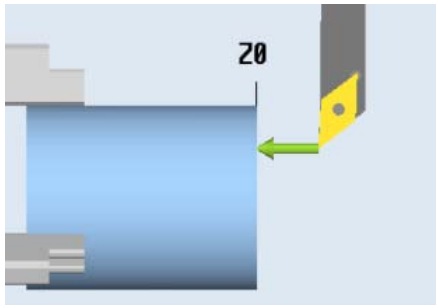
Drücken Sie den Softkey auf der PPU um die entsprechende Achse auszuwählen.

Drücken Sie die Achsen Verfahrtasten, um das Werkzeug an die gewünschte Position der Z-Achse zu verfahren.



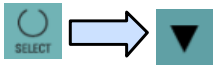


Drücken Sie die "Handrad" Taste auf dem MCP um das Werkzeug zur Z0 Position auf das Werkstück zu bewegen.



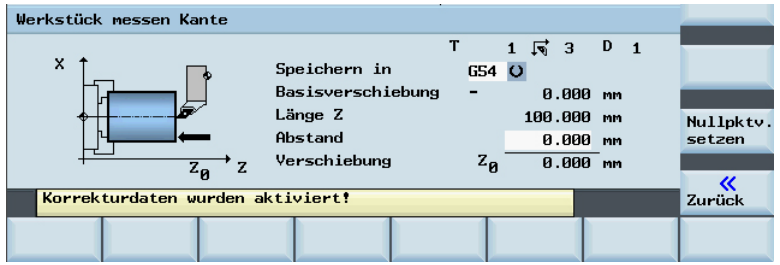
Geben Sie "1" bei "T" für die Werkzeugnummer ein.

Wählen Sie "Speichern in" als "G54" (oder ein anderes Offset).



Stellen Sie "Abstand" als "0" ein.

Drücken Sie den “Nullpunktv. setzen” Softkey auf der PPU.



Wiederholen Sie die Vorgänge für den "X" Nullpunkt.

Drücken Sie den "Zurück" Softkey nach der Messung auf der PPU.

Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF

Werkzeug-korrekturen testen

Die Werkzeugeinrichtung und Werkstückeinrichtung muss korrekt durchgeführt worden sein, damit wie nachfolgend beschrieben getestet werden kann!

Um die Sicherheit und den ordnungsgemäßen Betrieb der Maschine zu gewährleisten, müssen Sie die Ergebnisse der Werkzeugkorrektur überprüfen.

Drücken Sie die Taste “MDA” auf dem MCP. →

Drücken Sie den “Datei löschen” Softkey auf der PPU. →

Geben Sie das Testprogramm wie auf der rechten Seite empfohlen an. →

G54 (gewünschte Verschiebungsebene wählen)

T1 D1

G00 X0 Z5

Drücken Sie die "ROV" Taste und vergewissern Sie sich, das die Funktion aktiv ist (die Funktion ist aktiviert, wenn die LED auf der Taste an ist). →

Hinweis: Die ROV Funktion aktiviert den Vorschub-Override-Schalter unter der Funktion G00.

Achten Sie darauf, dass der Vorschub-Override auf der MCP auf 0% steht!

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP. →

Erhöhen Sie den Vorschub Override nach und nach um Unfälle durch schnelles Bewegen der Achsen zu vermeiden und beobachten Sie, ob sich die Achse zur eingestellten Position bewegt.

MDA

In der Betriebsart MDA können einzelne oder mehrere Zeilen eines NC-Codes ausgeführt werden.

Verwenden des MDA, um die Achse an eine feste Position zu fahren.

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU. →

Drücken Sie die “MDA” Taste auf der PPU. →

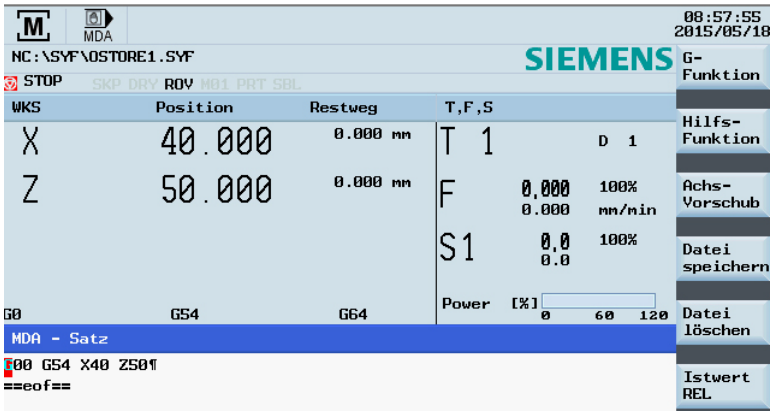
Drücken Sie den “Datei löschen” Softkey auf der PPU. →

Geben Sie einen korrekten NC-Code ein, damit die Achse auf die gewünschte Position verfährt.

Achten Sie darauf, dass der Vorschub-Override auf der MCP auf 0% steht!

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP um das MDA Programm auszuführen. →

Drehen Sie den Vorschub-Override auf dem MCP allmählich auf den gewünschten Wert.



Zusätzliche Informationen Teil 2

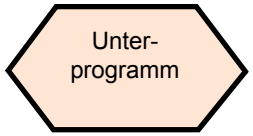
ABLAUF

Die M-Funktion führt Schalthandlungen, wie "Kühlmittel EIN/AUS" durch. Verschiedene M-Funktionen mit einer fest vorgegebenen Funktion sind bereits durch den CNC Hersteller festgelegt. Noch nicht zugeordnete M-Funktionen sind für den Werkzeugmaschinenherstellers reserviert.

H-Funktionen, und die Bedeutung der Werte für eine bestimmte H-Funktion wird durch den Maschinenhersteller definiert.

M-Codes und H-Funktionen erstellt von der OEM sollten vom Hersteller der Werkzeugmaschine gesichert werden.

Spezifische M Funktion	Erklärung	Spezifische M Funktion	Erklärung
M0	programmierter Halt	M7 / M8	Kühlmittel an
M1	programmierter Halt mit Bedingungen	M9	Kühlmittel aus
M2	Programmende	M10 / M11	Drehfutter schließen/ öffnen
M30	Programm beenden und zurück zum Anfang	M20 / M21	Reitstock lösen / spannen
M17	Programmende Unterprogramm	M40	automatische Getriebestufenschaltung
M3 / M4 / M5	Spindel Rechtslauf / Linkslauf / Spindelhalt	M41~M45	Spindel Getriebestufe wechseln



Häufig verwendete Bearbeitungsabläufe, z.B. bestimmte Konturformen, können in Unterprogrammen gespeichert werden. Diese Unterprogramme werden an den entsprechenden Stellen im Hauptprogramm aufgerufen und dann ausgeführt.

Der Aufbau eines Unterprogramms ist identisch mit dem des Hauptprogramms, jedoch beinhaltet ein Unterprogramm M17 am Ende des Programms im letzten Satz des Programmablaufs. Dies bedeutet eine Rückkehr zur Programm Ebene, an die Stelle an der das Unterprogramm aufgerufen wurde.

Um das Unterprogramm aus weiteren vorhandenen Unterprogrammen auswählen zu können, sollte es einen eindeutigen Namen erhalten. Bei der Programmerstellung kann der Name frei gewählt werden.

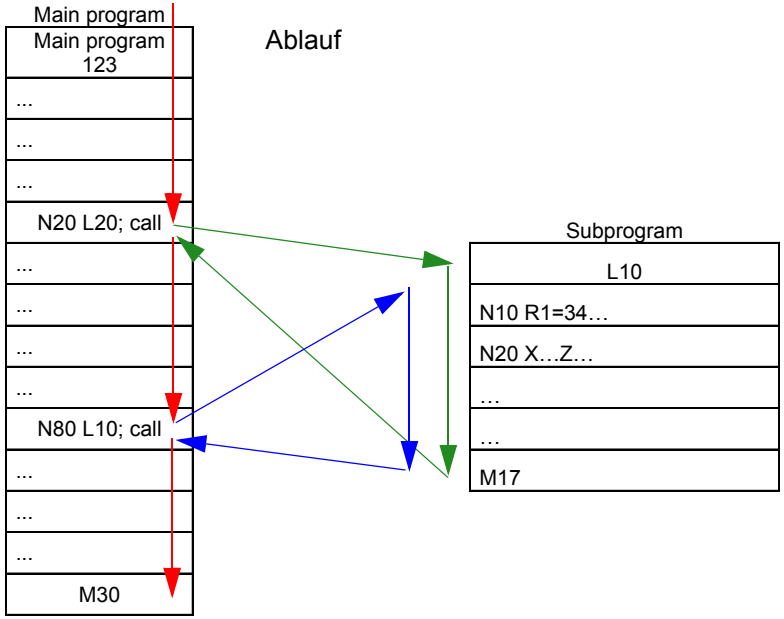
Jedoch sind folgende Regeln zu beachten:

Der Name kann Buchstaben, Zahlen und Unterstriche enthalten und muss zwischen 2 und 8 Zeichen lang sein.

Beispiel: LRAHMEN7

Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF



Unterprogramme können aus einem Hauptprogramm oder von anderen Unterprogrammen heraus aufgerufen werden. Insgesamt können bis zu acht Programmebenen für einen verschachtelten Aufruf, einschließlich des Hauptprogramms erstellt werden

Polarkoordinaten

Neben der üblichen Angabe in kartesischen Koordinaten (X, Z), können Punkte eines Werkstückes auch in Polarkoordinaten angegeben werden.

Polarkoordinaten sind dann hilfreich, wenn ein Werkstück oder ein Teil davon von einem zentralen Punkt (Pol) mit Angabe des Radius und Winkel dimensioniert ist.

Die Polarkoordinaten beziehen sich auf die aktivierte Ebene mit G17 bis G19. Des weiteren kann die dritte Achse, die senkrecht zu dieser Ebene steht definiert werden. Dabei sind räumliche Angaben als zylindrischen Koordinaten programmierbar.

Der Polarradius RP = gibt den Abstand des Punktes zum Pol an. Es wird gespeichert und muss nur in die Zeilen geschrieben werden, in der sich etwas ändert, nachdem der Pol oder die Ebene geändert wurde

Der Polarwinkel AP= bezieht sich immer auf die waagerechte Achse (Abszisse) der Ebene (z. B. mit G18: X-Achse). Positive oder negative Winkelangaben sind möglich. Ein positiver Winkel wird wie folgt definiert: Ausgehend von der plus Richtung der X-Achse, gegen den Uhrzeigersinn drehend.

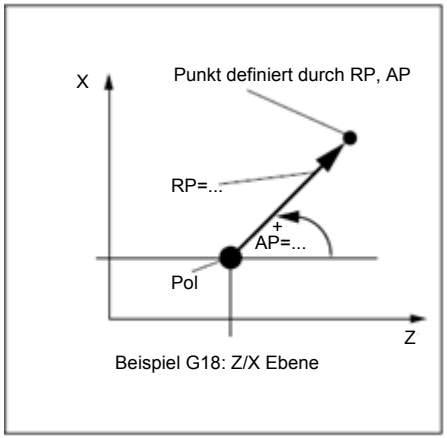
Es wird gespeichert und muss nur in die Zeilen geschrieben werden, in der sich etwas ändert, nachdem der Pol oder die Ebene geändert wurde

ABLAUF

G110	G110 Polangabe, relativ zur letzten programmierten Sollposition (in der Ebene, z. B. mit G18: Z/X) (Verwenden Sie bei G110 bitte immer die aktuelle Position des Werkzeugs als Referenzpunkt zur Angabe der neuen Pol)
G111	Polangabe relativ zum Ursprung des aktuellen Werkstückkoordinatensystem (in der Ebene, z. B. mit G18: Z/X)
G112	Polangabe relativ zum zuletzt gültigen Pol; Ebene beibehalten

Programmierbeispiel

N10 G18	; Z/X Ebene
N20 G111 X17 Z36	; Pol-Koordinaten im aktuellen Werkstückkoordinatensystem ...
N80 G112 AP=45 RP=27.8	; neuer Pol, bezogen auf den letzten Pol als Polarkoordinate
N90 ... AP=12,5 RP=47,679	Polarkoordinate
N100 ... AP=26.3 RP=7.344 Z4	; Polarkoordinate und Z-Achse(= Zylinder Koordinate)



Beispiel G18: Z/X Ebene

Additive Werkstück-verschiebungen

Die programmierbaren Werkstückverschiebungen mit TRANS und ATRANS können in den folgenden Fällen eingesetzt werden:

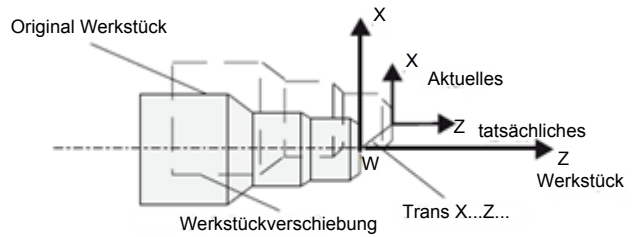
- Bei wiederkehrenden Formen/Anordnungen in verschiedenen Positionen auf dem Werkstück.
- Bei der Auswahl eines neuen Bezugspunktes für die Bemaßung.

Dies resultiert vom aktuellen Werkstückkoordinatensystem.

TRANS X... Z...	; programmierbare Verschiebung (absolut)
ATRANS X... Z...	; programmierbare Verschiebung, additiv zu bestehenden Offset (inkrementell)
TRANS	; ohne Werte, löscht alte Befehle für Offset

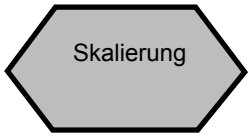
Programmierbeispiel

N20 TRANS X20.0 Z15.0	programmierbare Verschiebung
L10	Aufruf Unterprogramm



Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF



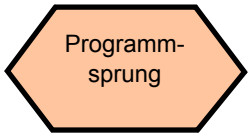
Ein Maßstabsfaktor kann für alle Achsen mit SCALE, ASCALE programmiert werden. Der Weg wird durch diesen Faktor der angegebenen Achse vergrößert bzw. verkleinert. Das aktuell eingestellte Koordinatensystem dient als Referenz für den zu ändernden Maßstab.

SCALE X... Z...	; programmierbare Drehung versetzt (absolut)
ASCALE X... Z...	; programmierbare Verschiebung, additiv zu bestehenden Offset (inkrementell)

Wenn ein Programm SCALE oder ASCALE enthält, muss dies in einem separaten Satz programmiert werden.

Programmierbeispiel

N10 G17	
N20 SCALE X2.0 Z2.0	; Kontur wird zweimal in X und Y vergrößert
L10	Aufruf Unterprogramm



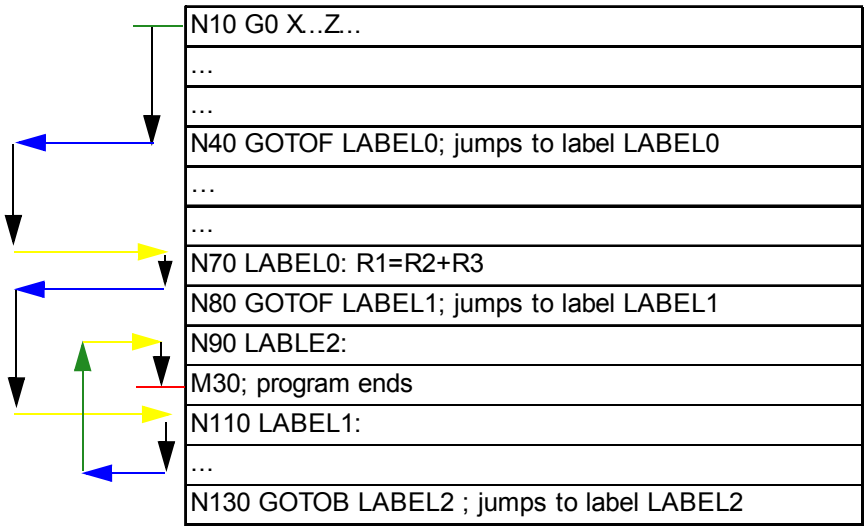
NC-Programme verarbeiten ihre Sätze in der Reihenfolge in der sie geschrieben wurden. Die Reihenfolge der Bearbeitung kann durch Einbringen von Programmsprüngen geändert werden. Das Sprungziel kann ein Block mit einem Label oder mit einer Satznummer sein. Dieser Satz muss innerhalb des Programms liegen. Der unbedingte Sprungbefehl erfordert einen eigenen Satz.

GOTOF+ Label:	Sprung nach vorn (in Richtung des End-Block des Programms)
GOTOB+ Label:	Sprung rückwärts (in Richtung erster Satz des Programms)
	Label: Name der ausgewählten Zeichenfolge (stehend für den erforderlichen Sprung Programmblock) oder Satznummer

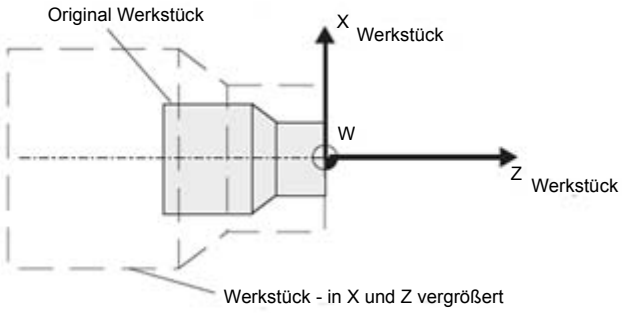
Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF

Programmausführung



Beispiel unbedingter Sprung



Programm überspringen

Methode 1

";" code

Mit dem ";" Code am Anfang des Bausteins kann diese Zeichenfolge übersprungen werden.

";" kann auch verwendet werden, um Erläuterungen zum Block hinzuzufügen.

Siehe Abbildung auf der rechten Seite als Beispiel.

```
N5  G90 G500 G71

N10 T1 D1 M6
N15 S3000 M3 G94 F300
N20 G00 X50  Z5
N25 G01 Z-20
N30 Z5
...
N85 T2 D1 M6 ; Werkzeugwechsel
N90 S3000 M3 G94 F300
; N95 G00 X60  Z10
...
```

Mit ";" Code am Anfang des Programm Block N95 wird diese Zeichenfolge ohne Ausführung übersprungen.

Mit ";" Code zum Hinzufügen einer Anmerkung zur N85-Funktion, ohne Einfluss auf die Ausführung.

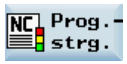
Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF

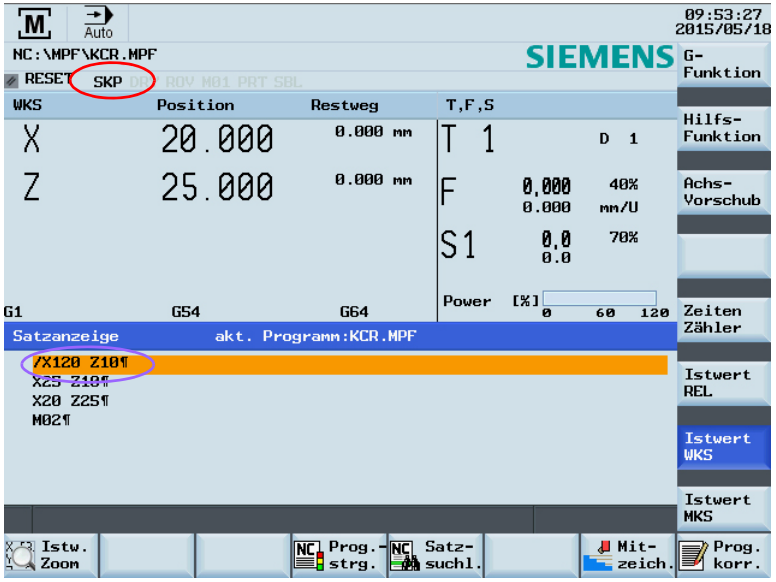
Methode 2

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU. →

Drücken Sie die Taste “Auto” auf dem MCP. →

Drücken Sie den “Prog.- strg.” Softkey auf der PPU. → 

Drücken Sie den “Ausblenden” Softkey auf der PPU. →



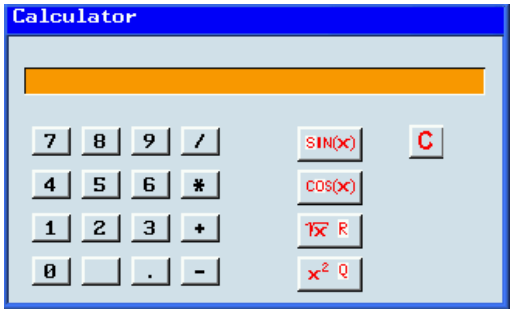
Wenn "SKP" angezeigt wird (roter Kreis), wurde die Ausblenden-Funktion aktiviert.

Nach der Aktivierung von "SKP", mit "/" am Anfang des Programmzeichens (in Lila Kreis), wird die Zeichenfolge ohne Einfluss auf die Ausführung übersprungen.

Taschen-
rechner

Mit dem Taschenrechner können Sie zum Berechnen von Konturelementen, Werte im Programm Editor, Werkzeugkorrekturen und Werkstück Verschiebungen eingeben und die Ergebnisse auf dem Bildschirm anzeigen lassen.

Drücken Sie den “=“ Softkey auf der PPU. →



Drücken Sie diesen Softkey zum Löschen des Inhalts im Rechner.

Drücken Sie diesen Softkey zum Verlassen des Rechenbildschirms.

Verwenden Sie diesen Softkey zum Akzeptieren der Eingabe und Schreiben der Werte in die gewünschte Position.

Wenn das Eingabefeld bereits durch einen Wert belegt ist, überträgt der Rechner diesen Wert in die Eingabezeile.

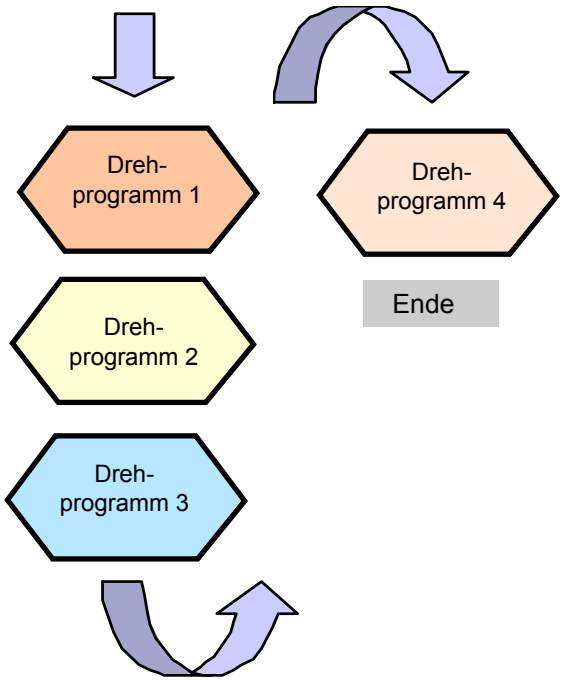
Verwenden Sie den “Accept” Softkey um das Ergebnis in das Eingabefeld der aktuellen Schreibmarke des Teileprogramms zu übertragen. Der Rechner schließt dann automatisch.

8.12 Beispielprogramme

Beschreibung

Dieser Abschnitt zeigt drei typische Programmbeispiele für häufig verwendete Drehzyklen und die entsprechenden Diagramme mit ausführlichen Erläuterungen.

Inhalt

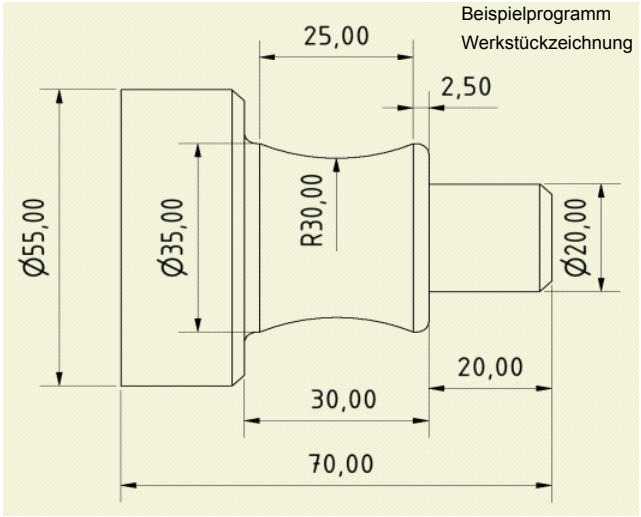


Hinweis: Alle Programmbeispiele in dieser Kurzanleitung dienen nur als Referenz. Wenn Sie einen echten Betrieb durchführen möchten, stellen Sie bitte die Werkzeugkorrektur, den Koordinaten Bewegungsbereich, Einstellungen der Werkstückebene, u.s.w. anhand der tatsächlich vorhandenen Maschinenbedingungen ein!

ZEICHNUNG

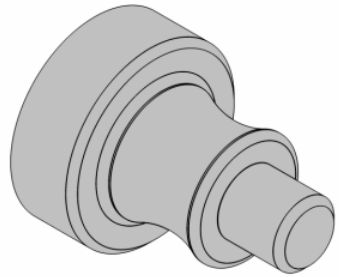
Dreh-
programm 1

Stellen Sie sicher, dass alle Vorbereitungen und Sicherheitsmaßnahmen vor der Bearbeitung durchgeführt wurden!



Werkzeuginformation:

T1 Drehwerkzeug D0.8
T2 Drehwerkzeug D0.8



konkrete Auswirkung

Bearbeitungsprozess

```
N10   G00 G90 G95 G40 G71
N20   LIMS=4500
N30   T1 D1
 ; ===Start Plandrehen=========
N40   G96 S250 M03 M08
N50   G00 X60 Z0
N60   G01 X-2 F0.35
N70   G00 Z2
N80   G00 X60
 ; ===Ende Plandrehen=========
 ; ===Start Abspanen Schruppen ohne
Hinterschnitt=========
N90   CYCLE95( "SUB_PART_1", 1.5,
0.2,  0.1,   ,  0.5,  0.3,  0.2,  9,  ,  , )

N100   T2 D1
N110   G96 S250 M03 M08
; ===Start Abspanen Schlichten mit
Hinterschnitt=========
N120   CYCLE95( "SUB_PART_1A",
0.5,   ,   , 0.2,   0.4,   0.3,   0.2,   9,   ,   , )
N130   M30
```

N10 Spindel Vorschubrate in mm/U
N20 gesetzte Obergrenze Spindeldrehzahl 4500 U/min
N30
; ====Start Plandrehen=========
N40 konstante Schnittgeschwindigkeit 250 m/min
N50
N60 Vorschubrate ist 0.35 mm/U
N70
N80
; ====Ende Plandrehen=========
; ====Start Abspanen Schruppen ohne Hinterschnitt=========
N90 maximale Zustelltiefe 1,5 mm, Schlichtaufmaß vertikale Achse 0,2 mm, Schlichtaufmaß horizontale Achse 0,1 mm, Schruppen Vorschub 0,5 mm / U, Vorschub zur Komplettbearbeitung entlang der negativen Richtung der Z-Achse.
N100
N110 konstante Schnittgeschwindigkeit 250 m/min
; ===Start Abspanen Schlichten mit Hinterschnitt=========
N120 maximale Zustelltiefe 0,5 mm, Kontur Schlichtaufmaß 0,2 mm, Vorschubrate 0,3 mm/U mit Hinterschnitt, Vorschub Schlichten 0,2 mm/U, Vorschub zur Komplettbearbeitung entlang der negativen Richtung der Z-Achse.
N130

SUB_PART_1.SPF

```
G18 G90
G0 X16 Z0
G1 X20 Z-2
Z-20
X35 RND=2
Z-50 RND=2
X55 CHR=2
Z-70
M2;/* Ende der Kontur */
```

SUB_PART_1A.SPF

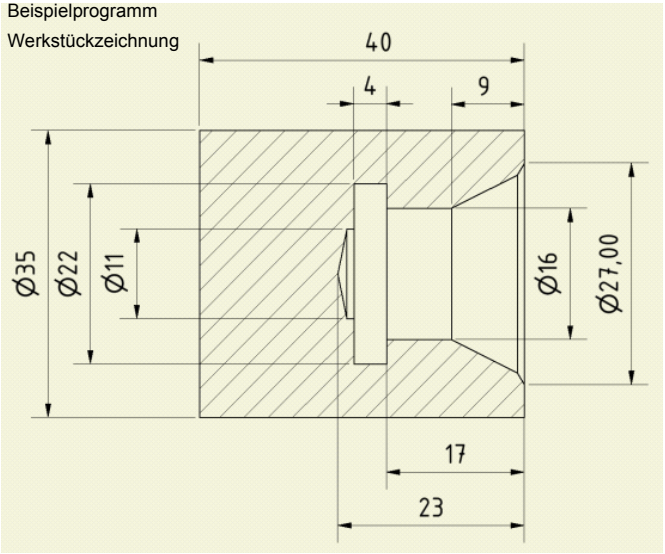
```
G18 G90
G0 X35 Z-22.5
G2 I=AC(89.544) Z-47.5 K=AC(-35)
G1 Z-49.5
M2;/* Ende der Kontur */
```

ZEICHNUNG

Dreh-
programm 2

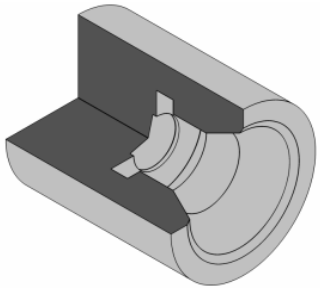
Stellen Sie sicher, dass alle Vorbereitungen und Sicherheitsmaßnahmen vor der Bearbeitung durchgeführt wurden!

Beispielprogramm
Werkstückzeichnung



Werkzeuginformation:

T1	**Drehwerkzeug D0.8**
T10	**Drehwerkzeug D0.8**
T13	**Bohrwerkzeug D10**
T110	**Einstechstahl D0.2**
	Breite der Werkzeugspitze 3



konkrete Auswirkung

Bearbeitungsprozess

```
N10   G54 G00 G90 G95 G40 G71
N20   LIMS=4500
N30   T1 D1
N40   G96 S250 M03 M08
 ; ========Start Plandrehen=========
N50   G00 X35 Z0
N60   G01 X-2 F0.35
N70   G00 Z2
N80   G00 X35
 ; ========Ende Plandrehen=========
N90   T13 D1
 ; =========Bohren Start==========
N100  G95 S1000 M4 G17
N110  G00 Z1 X0
N120  CYCLE83 ( 10,  0,  2,  -23,  0,
-10,  ,  5,  ,  ,  1,  0,  1,  5,  0,  ,  0 )
N130  G18
 ; ========Bohren Ende=========
N140  T10 D1
 ; =Start Abspanen Schruppbearbeitung==
N150  CYCLE95( "PART_SUB_2", 1.5,
0.2,  0.1,  ,  0.5,  0.3,  0.2,  11,  ,  , )
 ; ==Ende Abspanen
Schruppbearbeitung==
N160  T110 D1
N170  G96 S250 M03 M08
N180  G00 Z1 X0
N190  G1 F0.3 Z-17
 ; =========Start Einstechen========
N200  CYCLE93( 16, -17, 4, 3,  ,  ,  ,
 ,  ,  ,  ,  ,  ,  1,  ,  13,  )
 ; =========Ende Einstechen======
N210  M30
```

```
N10   Spindel Vorschubrate in mm/r
N20   gesetzte Obergrenze Spindeldrehzahl 4500 U/
min
N30
N40  konstante Schnittgeschwindigkeit 250 m/min
 ; ========Start Plandrehen=========
N50
N60   Vorschubrate ist 0.35 mm/U
N70
N80
 ; ========Ende Plandrehen=========
N90
 ; =========Bohren Start==========
N100  Spindeldrehzahl 1000 U/min, X/Y Ebene
N110
N120
N130  Auswahl Z/X Ebene
 ; ========Bohren Ende=========
N140
 ; ==Start Abspanen Schruppbearbeitung==
N150  maximale Zustelltiefe 1,5 mm, Schlichtaufmaß
vertikale Achse 0,2 mm, Schlichtaufmaß horizontale
Achse 0,1 mm, Vorschub Schruppen 0,5 mm/U,
Vorschubrate 0,3 mm/U mit Hinterschnitt, Vorschub
Schlichten 0,2 mm/U, Vorschub zur
Komplettbearbeitung entlang der positiven Richtung
der Z-Achse
 ; ==Ende Abspanen Schruppbearbeitung==
N160
N170  konstante Schnittgeschwindigkeit 250 m/min
N180
N190  Vorschubrate 0,3 mm/U
 ; =========Start Einstechen==========
N200  Startpunkt Einstechen (X16, Z-17),
Einstichbreite 4 mm, 3 mm, Vorschubtiefe 1 mm,
definierte Fase mittels CHR.
 ; =========Ende Einstechen======
N210  M30
```

Bearbeitungsprozess

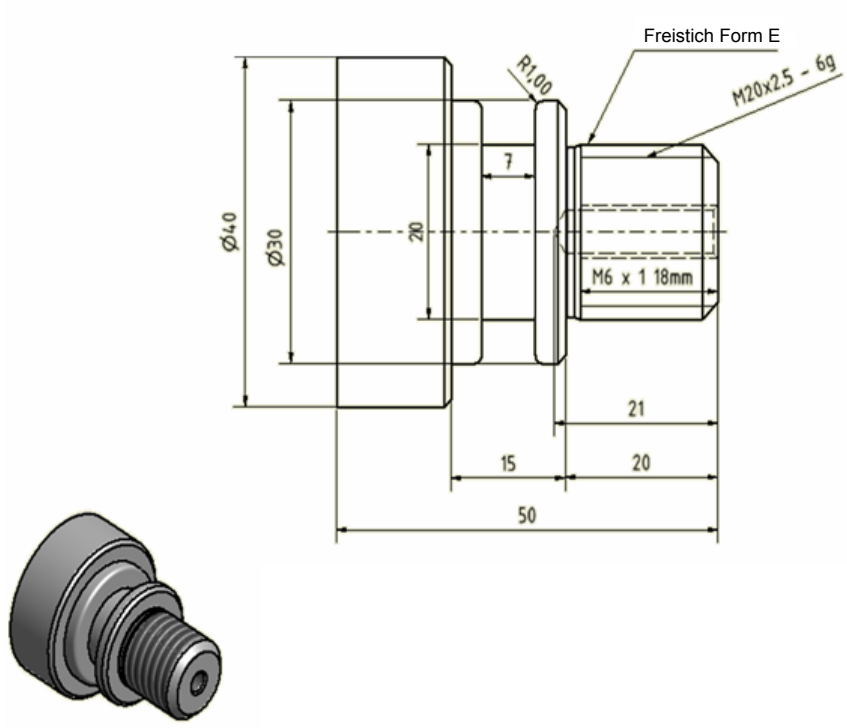
PART_SUB_2.SPF ***KONTUR****

```
G18 G90
G0 X27 Z0
G1 X24.11 Z-.89
X16 Z-9
Z-21
X10
M2;/* Ende der Kontur */
```

Zeichnung

Dreh-
programm 3

Ein Teil der Zyklen im Programm sind aus den Beispielen in Kapitel 5, "Erstellen Teileprogramm Teil 2"! entnommen!



Werkzeuginformation:

T1 Drehwerkzeug D0.8

T2 Drehwerkzeug D0.8

T3 Einstechstahl D0.2
Breite der Werkzeugspitze 2

T4 Drehwerkzeug D0.8

T5 Einstechstahl D0.2
Breite der Werkzeugspitze 3

T6 Bohrwerkzeug D10

T7 Bohrwerkzeug D10

T8 Gewindebohrer D12

Bearbeitungsprozess

```
N10 G00 G90 G95 G40 G71
N20 LIMS=4500

 ; ==Start Abspanen
Schruppbearbeitung==
N30 T1 D1  ;SCHRUPPDREHEN
N40 G96 S250 M03 M08
N50 G00 X52.0 Z0.1
N60 G01 X-2.0 F0.35
N70 G00 X52.0 Z2.0
N80 CYCLE95( "SUB_PART_3",  2.5,
0.2,  0.1,  0.15,  0.35,  0.2,  0.15,  9,  ,  , )
N90 G00 G40 X500.0 Z500.0
N100 M01

 ; ==Start Abspanen
Schlichtbearbeitung==
N110 T2 D1  ;SCHLICHTDREHEN
N120 G96 S350 M03 M08
N130 G00 X22.0 Z0.0
N140 G01 X-2.0 F0.15
N150 G00 Z2.0
N160 X52.0
N170 CYCLE95( "SUB_PART_3",  ,  ,
  ,  ,  ,  ,  0.15,  5,  ,  , )
N180 G00 G40 X500.0 Z500.0
N190 M01

 ; =======Start
Einstechen==========
N200 T3 D1  ;EINSTECHEN
N210 G96 S200 M03 M08
N220 G00 X55.0 Z0.
N230 CYCLE93( 30,  -30.5,  7,  5,  0,  0,
0,  1,  1,  ,  0,  0.2,  0.1,  2.5,  0.5,  11, )
N240 G00 G40 X500.0 Z500.0
N250 M01
 ; =======Ende Einstechen======
```

```
N10    Spindel Vorschubrate in mm/U
N20    gesetzte Obergrenze Spindeldrehzahl 4500 U/
min
 ; ==Start Abspanen Schruppbearbeitung==
N30
N40  konstante Schnittgeschwindigkeit 250 m/min
N60    Vorschubrate ist 0,35 mm/U
N60
N70
N150   maximale Zustelltiefe 2.5 mm, Schlichtaufmaß
vertikale Achse 0,2 mm, Schlichtaufmaß horizontale
Achse 0,1 mm, Vorschub Schlichten 0,15 mm/U,
Vorschubrate Schruppen 0,35 mm/U, Vorschub 0,2
mm/U mit Hinterschnitt, Vorschub zur
Komplettbearbeitung entlang der negativen Richtung
der Z-Achse
N90    G40→Werkzeugradiuskorrektur deaktivieren
N100   Verzögerung Werkzeug wechseln
 ; ==Start Abspanen Schlichtbearbeitung==
N110
N120
N130
N140
N150
N160
N170   Vorschub Schlichten 0,15 mm/min, Vorschub
zur Komplettbearbeitung entlang der negativen
Richtung der Z-Achse
N180
N190
 ; =========Start Einstechen==========
N200
N210
N220
N230   Startpunkt Einstechen (X30, Y-30.5),
Einstichbreite 7mm, Tiefe 5 mm, Winkel zwischen
Kontur und Z-Achse ist 0 °, Schlichtaufmaß
Einstichgrund 0,2 mm, Winkel zwischen Einstichmitte
auf beiden Seiten und der X-Achse ist 0 °,
Schlichtaufmaß Einstichflanken 0,1 mm, Vorschubtiefe
2,5 mm, Verzögerung von 0,5 s verzögert am
Einstichgrund, Fase definiert durch Seitenlänge (CHR-
Verfahren).
N240
N250
 ; =========Ende Einstechen======
```

Bearbeitungsprozess

```
; =======GEWINDE==========
N260 T4 D1  ; GEWINDE
N270 G95 S150 M03 M08
N280 G00 X50.0 Z10.0
N290 CYCLE99( 0 ,  20,  -18,  20,  2,  0, 1, 0.01,  29,  0,  8,  2,  2.5,  300103,  1,  , 0, 0,  0,  0,  0,  0,  0,  1,  ,  ,  ,  0 )
N300 G00 G40 X500.0 Z500.0
N310 M01

 ; =====Bohrung zentrieren==========
N355 T6 D1  ;BOHRUNG ZENTRIEREN
N360 G95 S1000 M03 M08
N370 G17 G00 X0 Z5
N375 CYCLE82( 5,  0,  2,  -5,  0,  0.5 )
N380 G00 G40 X500 Z500

 ; ==========BOHREN========== 
N390 T7 D1 ;BOHREN
N400 G95 S1000 M03 M08
N410 G00 X0 Z5
N420 CYCLE82( 5,  0,  2,  -20, 0,  0.5)
N430 G00 G40 X500 Z500

 ; =====LOCH ABSTECHEN==========
N440 T8 D1 ;LOCH ABSTECHEN
N450 G95 S500 M3 M08
N460 G00 X0 Z5
N470 CYCLE84( 5,  0,  2,  -18,  0,  0.5,  3, 12,  ,  0,  200,  200,  3,  0,  0,  0,  , 0 )
N480 G0 G40 X500 Z500
```

```
 ; =======Start Gewinde schneiden======
N260
N270     G95→Spindel Vorschubrate in mm/U
N280
N290     Gewindegröße 2,5 mm, Startpunkt auf der Z-Achse → Endpunkt: 0 → 20, Durchmesser am Startpunkt / Endpunkt sind beide 20 mm, Einlaufabstand 2 mm, Auslaufabstand 0 mm, Gewindetiefe 1 mm, Schlichtaufmaß 0,01 mm, Vorschubwinkel 29º, erste Gewindestartpunktverschiebung 0 mm, Schruppen 8-mal, Leerlaufbearbeitung  Werkzeugschneide 2 mm, Gewindebearbeitungsrichtung ist Nummer 1
N300     G40→Werkzeugradiuskorrektur deaktivieren
N310   Verzögerung Werkzeug wechseln
 ; =========Start Zentrieren==========
N355
N360
N370
N375     Bohrtiefe 5 mm, Verzögerungszeit auf Endbohrtiefe beträgt 0,5 s (diskontinuierliches Bohren)
N380
 ; =========Bohren Start==========
N390
N400
N410
N420     Bohrtiefe 20 mm, Verzögerungszeit auf Endbohrtiefe beträgt 0,5 s (diskontinuierliches Bohren)
N430
  ; =======Start Gewinde bohren=======
N440
N450
N460
N470    Gewindetiefe 18 mm, verzögertes Tiefbohren 0,5 s (diskontinuierliches Bohren), Spindeldrehrichtung ist M3 im Rückzug, Gewindegröße M12, Spindel Stopp-Position 0 °, Geschwindigkeit Gewinde bohren und Drehgeschwindigkeit sind beide 200 mm/min, Werkzeugachse ist Z Achse, Maschinenbearbeitung ist Gewinde bohren, Rückzugslänge ist 1mm (diskontinuierliches Bohren)
N480
```

```
 ; =======ABSCHNEIDEN==========
N320    T5 D1  ;ABSCHNEIDEN
N330    G18 G96 S200 M03 M08
N340    G00 X55.0 Z10.0
N350    CYCLE92( 40,  -50,  6,  -1,  0.5,  , 200, 2500,  3,   0.2,  0.08,  500,  0,  0,  1, 0,  11000 )
N351    G00 G40 X500 Z500
N360    G00 G40 X500.0 Z500.0
N370    M30
```

```
 ; ============Abstechen==========
N320
N330
N340
N350    Startpunkt Abstechen (X40, Y-50), Tiefe zur Verminderung der Geschwindigkeit (Durchmesser) 6 mm, Endtiefe -1, 0.50000, konstante Schnittgeschwindigkeit ist 200 mm/min, Maximale Drehzahl bei fester Drehzahl beträgt 2500 U / min, Spindel Drehrichtung M3, Vorschub auf Tiefe ist 0,2 mm/min, wenn die Drehzahl erreicht ist, verringerter Vorschub (bis zur endgültigen Tiefe) beträgt 0,08 mm/min, reduzierte Geschwindigkeit 500 U / min (bis zur endgültigen Tiefe), Bearbeitungsweg zurück zur Grundebene , alternativer Modus ist Fase.
N351
N360
N370
```

PART_SUB_3.SPF

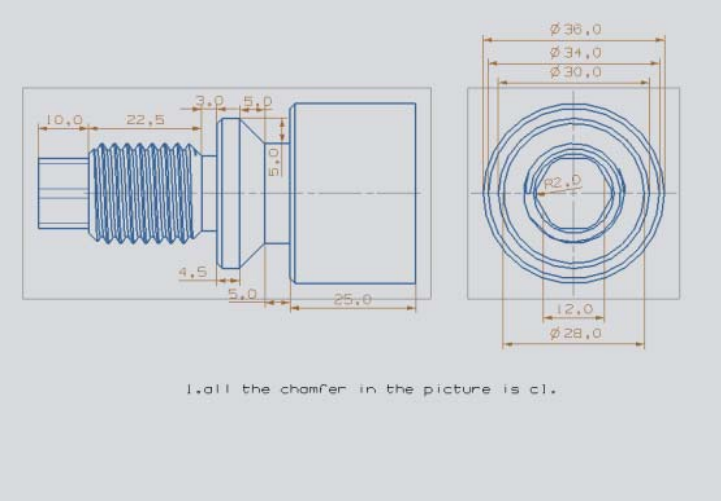
```
G18 G90
G0 X16 Z0
G1 X20 Z-2
Z-15
X19.2 Z-16.493 RND=2.5
Z-20 RND=2.5
X30 CHR=1
Z-35
X40 CHR=1
Z-55
X50
M2;/* Ende der Kontur */
```

KONTUR*

Bearbeitungsprozess

Dreh-programm 4

Stellen Sie sicher, dass alle Vorbereitungen und Sicherheitsmaßnahmen vor der Bearbeitung durchgeführt wurden!



Beispielprogramm
Werkstückzeichnung

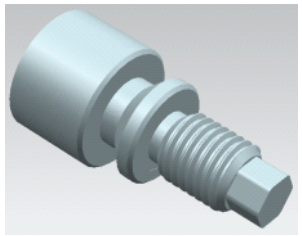
Werkzeuginformation:

T1: Schrupp/Schlicht Drehwerkzeug D0.2

T3: Gewindebohrer

T9: Einstechstahl 3mm Spitzenbreite

T10: Fräser Φ=12



konkrete Auswirkung

```
N10   G0X100Z200
N20   T1 D1
N30   M8
N40   M3S1000
N50   CYCLE95( "PART_SUB_4",
1.00000,  ,  , 0.10000, 0.12000, 0.12000,  ,1,
, , )
N60   M3S1800
N70   CYCLE95( "PART_SUB_4", 1.00000,
,  , 0.10000, 0.12000, 0.12000, 0.05000, 5,  ,
, )
N80   M3S1000
N90   CYCLE94( 20, -35.5, "E", 0)
N100  G0X100Z200
N110  M5
N120  T9D1
N130  M3S500
N140  CYCLE99( -10.00000, 20.00000,    -
32.50000, 20.00000, 3.00000, 2.00000,
1.56300, 0.10000,  ,0.00000, 7, 1, 2.50000,
300101, 1,  ,0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1,  , , ,0)
N150  G0X100Z200
N160  M5
N170  T3D1
N180  M3S600
N190  CYCLE93( 40.00000, -35.50000,
5.00000, 10.00000,  ,45.00000,  , ,-1.00000,
, ,0.100000, 0.100000, 2.00000,  ,5 , )
```

```
N10
N20
N30
N40
N50   Schruppzyklus, Schnitttiefe 1,5 mm,
Schlichtaufmaß 0,1 mm, Vorschub Schruppen
0,12 mm/U Vorschub Freistich 0,12 in
Längsrichtung.
N60
N70   Schlichtzyklus  ,Schnitttiefe 1,5mm,
Schlichtaufmaß 0,1mm, Vorschub Schruppen
0,12mm/U , Vorschub Freistich 0,12 , Vorschub
Schlichten 0,05 in Längsrichtung.
N80
N90   Freistich “Form E” mit einem Startpunkt X
20,Z-35.5)
N100
N110
N120
N130
N140  Gewindezyklus, Steigung 2,5 mm,
Startpunkt in Z-10 Endpunkt Z-35.5, paralleles
Gewinde mit Durchmesser 20 mm, Einlauf 3 mm,
Auslauf 2 mm, Gewindetiefe 1.563mm,
Schlichtaufmaß 0,1 mm, Anzahl der
Schruppschnitte 7, Leerlaufschnitte 1, konstante
Zustellung.
N150
N160
N170
N180
N190  Startpunkt Einstich X40, Z-35.5, Breite
Einstich 5 mm, Tiefe 10 mm, Zustelltiefe 1mm,
Winkel 1 45°, Schlichtaufmaß an den Flanken 0,1
mm, Zustellung Schnitttiefe 2mm, CHF Fasen Typ.
```

Bearbeitungsprozess

```
N200 G0X100Z200                    N200
N210 T1 F400 G94                   N210 Vorschubrate in mm/min 400 Drehpositionierung
N220 G0 X50 Z60 SPOS=0             0                    Grad
N230 SETMS(2)                      N230 Legt die zweite Spindel als Hauptspindel fest
N240 M3 S2000                      N240
N250 TRANSMIT                      N250 Aktivierung TRANSMIT Funktion
N260 G90 G17                       N260 Aktivierung G17 Ebene
N270 DIAMOF                        N270 Deaktivieren dim Programmierung
N280 G1 Z-10 F100                  N280
N290 G1 X8 Y0 G42 RND=2            N290 Aktivierung TRC G42, Radius 2 mm
N300 X4Y6.928                      N300
N310 RND=2                         N310
N320 X-4Y6.928 RND=2               N320
N330 X-8 Y0                        N330
N340 RND=2                         N340
N350 X-4Y-6.928                    N350
N360 RND=2                         N360
N370 X4Y-6.928                     N370
N380 RND=2                         N380
N390 X8 Y0                         N390
N400 RND=2                         N400
N410 G40 G0 Z40 RND=2              N410 Deaktivierung TRC, Radius 2mm
N420 M5                            N420
N430 TRAFOOF                       N250 Deaktivierung TRANSMIT Funktion
N440 SETMS                         N230 Legt die erste Spindel als Hauptspindel fest
N450 G54 G18 G0 X50 Z60            N450
N460 Z30                           N460
N470 M30                           N470
```

PART_SUB_4.SPF Unterprogramm

```
G18 G90 DIAMON
G0 Z0 X-.5
G1 X20
Z-35.5
X30 CHR=1
Z-50
X36 CHR=1
Z-75
X46
M2;/* Ende der Kontur */
```

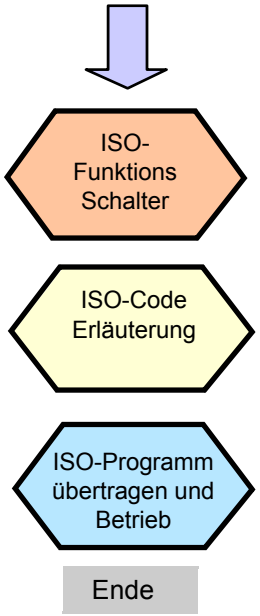
8.13 ISO Modus

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt die ISO-Bedienfunktionen der 808D, die Ähnlichkeiten und Unterschiede des Bearbeitungscode in DIN-Modus und ISO-Modus, und zeigt, wie die Übertragung und Umsetzung der ISO-Bearbeitungsprogramme durchgeführt wird.

Alle in diesem Abschnitt beschriebenen ISO-Codes können im ISO-Modus des 808D Systems implementiert werden!

Inhalt



Theoretische Grundlagen

Siemens Standard-Bearbeitungscodes sind im DIN-Modus implementiert. Die 808D bietet außerdem auch entsprechende Funktionen zur Umsetzung der ISO-Befehle, jedoch muß der ISO-Modus während des Betriebs aktiviert sein.

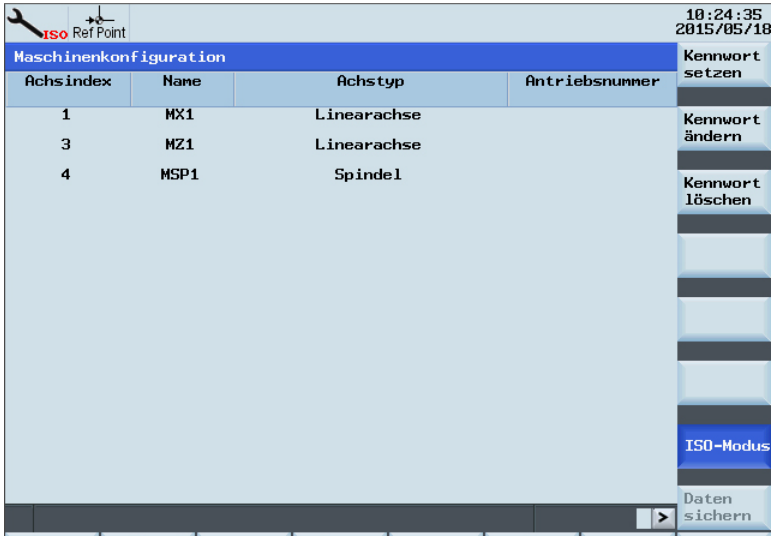
ISO-Funktions Schalter

Methode 1

Drücken Sie die "Shift" + "System - Alarm"-Tasten auf der PPU. Geben Sie das Hersteller Passwort ("SUNRISE") ein.

Drücken Sie den “ISO-Modus” Softkey auf der rechten Seite.

Ein Dialogfeld erscheint mit der Aufforderung, ob die neue Einstellung aktiviert werden soll. Wählen Sie den "OK" Softkey zum aktivieren.

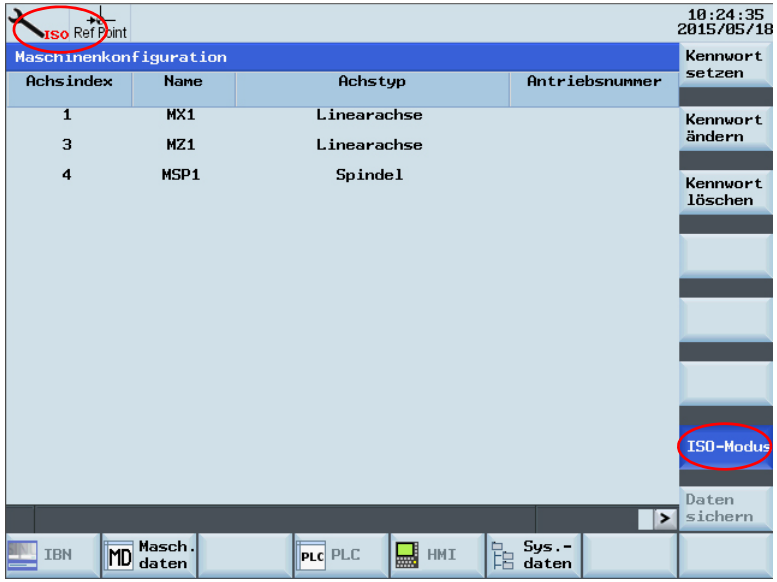


ISO Modus

Theoretische Grundlagen

Nach Drücken des "OK" Softkey wird das System automatisch neu gestartet.

Drücken Sie nach dem Neustart die Taste “Shift” + “System - Alarm” erneut. Wenn das Symbol in dem roten Kreis angezeigt wird, ist der ISO-Modus bereits aktiviert.



Eine rotes ISO erscheint am oberen Rand der Anzeige, und die ISO-Modus Taste auf der rechten Seite ist blau hervorgehoben.

Methode 2

Bei Verwendung von Methode 2 zum Aktivieren des ISO-Modus, wird mit der “Reset” Taste der ISO-Modus beendet, das System schaltet nach Beendigung des Programms zurück in den Standard DIN-Modus.

Verwenden Sie G291 in der ersten Zeile des auszuführenden ISO Teileprogramms und verwenden Sie G290 vor dem M30 Befehl.

```
N0 G291
N5 G17 G90 G54 G71 ¶¶
N20 T1 H1¶
N25 MSG("Tool No 1 in use")¶
N35□S4000 M3¶
N40 CYCLE71( 50.00000, 2.00000, 2.00000, 0.00000, 0.00000, 0.0000
N45 S4500 M3¶
```

G291 / G290-Befehle müssen separat in eine Zeile gesetzt werden!

Wenn ISO ist an der Oberseite des Bildschirms angezeigt wird, ist ISO aktiviert.

ISO-Code Erläuterung

Alle in diesem Abschnitt beschriebenen ISO-Codes können im ISO-Modus des 808D Systems implementiert werden!

Kurze Beschreibung typischer und häufig verwendeter ISO-Codes

ISO Code	Beschreibung	Im Vergleich zu DIN
G00	Orientierung (Eilgang)	Wie DIN
G1	Linearer Unterschied	Wie DIN
G17/G18/G19	XY-Ebene / ZX-Ebene / YZ-Ebene	Wie DIN
G20/G21	Eingabe in inch/mm	G70/G71
G32	Gewindeschneiden mit konstanter Steigung	G33
G41/G42/G40	Schneidenradiuskorrektur links / Schneidenradiuskorrektur rechts / Werkzeugradiuskorrektur aufheben	Wie DIN
G54 ~ G59	Wählt das Werkstückkoordinatensystem	Wie DIN
G80	Abbrechen fester Zyklus	
G98/G99	Vorschub F in mm/min / mm/r	G94/G95
S	Spindeldrehzahl	Wie DIN
R	Rundung	RND
,C	Rundung (beachten Sie die Form, es muss ein”?” vor dem C-Parameter sein)	CHF/CHR
M3/M4/M5	Spindel rechts / Spindel links / Spindel Halt	Wie DIN
M98 P _L_	Unterprogrammaufruf (P+ Unterprogramm Name/ L+ Zeiten)	Programm Name + L_
M99	Unterprogramm Ende	M17

Theoretische Grundlagen

G98:Spindel in mm/min

G99:Spindle in mm/U

G80:Abbruch fester Zyklus

Funktion Pause G04

G04 X5.0→Verzögerung 5 s

G04 P5→Verzögerung 5 ms

M3 S2000; Spindeldrehung

G98 F500 G01 X100; Vorschubrate ist 500 mm/min

G92 X50 W-20 F2 ;F ist die Gewindesteigung

G04 X2.0 ;Verzögerung 2 s

G99 G01 U10 F0.01 ;Vorschubrate ist 0,01 mm/U

G00 G80 Z50 M30 ;Diesen Zyklus abbrechen

M5 ; Spindeldrehung anhalten

M30

Werkzeugfunktion T Code

Der T Code besitzt zwei Funktionen:

1→automatischer Wechsel

2→Ausführen der Werkzeugkorrektur

Code Form T ΔΔ OO

ΔΔ:

Zielwerkzeugnummer angeben

OO:

Eingabe Werkzeugkorrekturnummer

Werkzeugkorrekturnummer	X	Z
00	0.000	0.000
01	0.000	0.000
02	12.000	-23.000
03	24.560	13.542

T Befehlsstatus T0100	T Befehlsstatus T0202	T Befehlsstatus T0303
Koordinaten-anzeige (relative Koordinate) U:0,000 W:0,000 (absolute Koordinate) X:0,000 Z:0,000	Koordinaten-anzeige (relative Koordinate) U:12,000 W:-23,000 (absolute Koordinate) X:0,000 Z:0,000	Koordinaten-anzeige (relative Koordinate) U:24,560 W:13,452 (absolute Koordinate) X:0,000 Z:0,000
die Werkzeugnummer 01 besitzt keine Werkzeugkompensation	Wechselt zu Werkzeug-Nummer 02, führt Werkzeugkorrektur 02 mit Werkzeug-bewegungsmethode durch, X-Achse bewegen 12mm in vorwärts Richtung und bewegen Z-Achse 23mm in umgekehrter Richtung	Wechselt zu Werkzeug-Nummer 03, führt Werkzeugkorrektur 03 mit Werkzeug-bewegungs-methode durch, X-Achse bewegen 12,56mm in vorwärts Richtung und bewegen Z-Achse 36.452mm in umgekehrter Richtung

Hinweis: Bei der Verwendung von G291 um den ISO-Modus zu aktivieren, müssen Sie die Maschinendaten MD10890 = 0 einstellen, oder die Werkzeugbahn kann nicht umgesetzt werden.

Code G02 und G03

G02 Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn

Bewegungsrichtung Startpunkt - Endpunkt

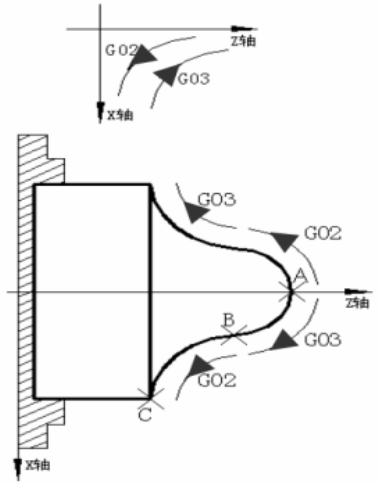
Uhrzeigersinn (Werkzeugkoordinatensystem vorne) / Gegenuhrzeigersinn (Werkzeugkoordinatensystem hinten)

G03 Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn

Bewegungsrichtung Startpunkt - Endpunkt

Gegenuhrzeigersinn (Werkzeugkoordinatensystem hinten) / Uhrzeigersinn (Werkzeugkoordinatensystem vorne)

Der Kreisendpunkt kann in der nachfolgenden X / Z-Adresse für beide angegeben werden. Die Kreisradien können auch inkrementell mit I, K oder mit dem R Parameter direkt angegeben werden.



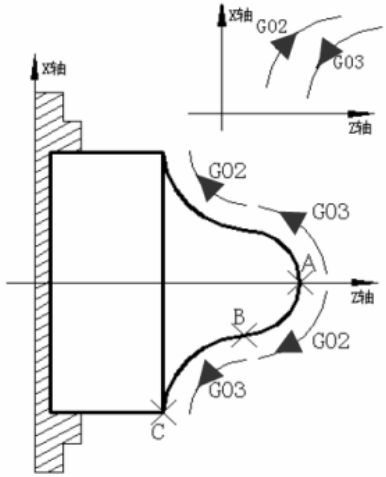
Bei der Angabe von Kreisradien mit Parameter R

Kreise mit weniger als 180° sind positive Werte

G02 X6.0 Y2.0 R50.0

Kreise größer als 180° sind negative Werte

G02 X6.0 Y2.0 R-50.0



Theoretische Grundlagen

Häufig verwendete Zeichenbedeutungen von typischen festen Zyklus Codes im ISO-Modus.			
P.	Beschreibungen	Einheit	Angewandter Bereich und Anmerkung
X/Z	Schneiden Endpunkt X / Z absolute Koordinatenwerte	mm	G90 / G94 / G74 G75 / G92 / G76
U/W	Absolute Koordinatendifferenz zwischen Start- und Endpunkt an X / Z	mm	G90 / G94 / G74 G75 / G92 / G76
	X / Z Werkzeugrückzug / Schlichtaufmaß	mm	G73
R	Radien-Differenz zwischen Start- und Endpunkt		G90 / G94 / G92
	Jedes radiale/Wellen (X/Z Achse) Werkzeug Rückzug e	mm	G71 / G72 / G74 / G75
	Schnittzeiten d		G73
	Gewinde schlichten d / konisches Gewinde i	mm	G76
P	Radialer Einzelschnittzyklus bei X-Achse Δi	0,001mm	G74
	Vorschub bei X Achse Δi	0,001mm	G75
	Gewinde schlichten Drehzeit m/Gewinde Gewinderückzugslänge r Winkel zwischen zwei nahe gelegenen Gewindegängen a / Gewindeflankenhöhe k	Zeit / 0,1-fachen Gewindesteigung / 0,001mm	G76
Q	Vorschub bei Z Achse Δk	0,001 mm	G74
	Radialer Einzelschnittzyklus bei Z-Achse Δk	0,001 mm	G75
	Minimales Gewindeschruppen Δd_{min} erste Gewindeschnitttiefe Δd	0,001 mm	G76
F	Schnittvorschub	mm	G90 / G71 / G72 G73 / G94 / G74 / G75
	Gewindesteigung im metrischen System F(I)	mm	G92 / G76
I	Gewinde Gewindegänge/Zoll im angloamerikanischen System		G92 / G76

Kurze Einführung in typische Bearbeitungszyklus Codes im ISO-Modus.

Lesen Sie bitte die Abbildung auf der linken Seite für die Bedeutung der Buchstaben bei der Programmierung von typischen Bearbeitungszyklen!

G90 Wellendrehzyklus

Programmstruktur

Zylinder drehen

G90 X / U—Z / W—F;

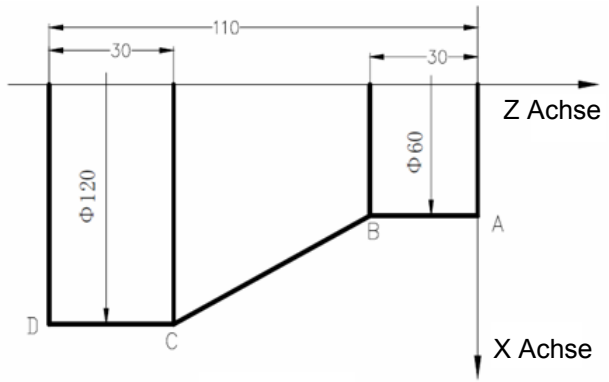
Konus drehen

G90 X / U—Z / W—R—F;

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!

G90 Beispiel:

```
O0002;
M3 S300 G0 X130 Z3
G90 X120 Z-110 F200      A→D, F120 Drehen
X110 Z-30
X100                     A→B, F60 Drehen,
X90                      geteilt 6 mal,
X80                      jeder Vorschub mit 10 mm
X70
X60
G0 X120 Z-30
G90 X120 Z-44 R-7.5 F150
Z-56 R-15                B→C, Konisch drehen
Z-68 R-22.5              5 mal geteilt
Z-80 R-30
M30
```



Theoretische Grundlagen

G71 Wellenschruppzyklus

Programmstrukturen:

G71 U(Δd)—R(e);

G71 P(ns)—Q(nf)—U(Δu)—W(Δw)—F—S—T

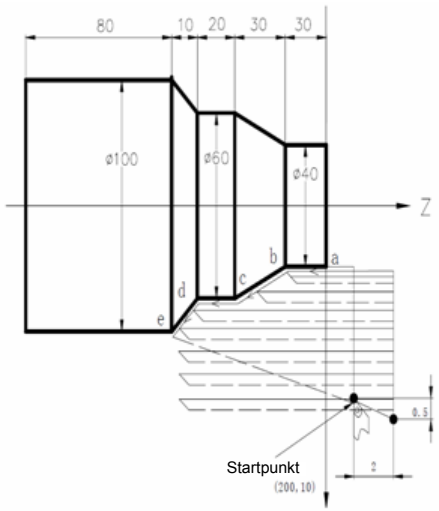
N(ns)…

…

…

N(nf); **P(ns) / Q(nf)**: Anzeige Start- / Endpunkt Fertigprogrammblock Weg

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!



G71 Beispielprogramm:

O0004;

G00 X200 Z10 M3 S800

G71 U2 R1

; jeder Vorschub mit 4 mm, 2 mm Rückzug

G71 P80 Q120 U0.5 W0.2 F200

; für a ~ e Schruppen, Schlichtaufmaß X Achse 1 mm

Schlichtaufmaß Z Achse 2 mm

N80 G00 X40 S1200

G01 Z-30 F100 ;Bearbeitungsweg a→b

X60 W-30 ;Bearbeitungsweg b→c

W-20 ;Bearbeitungsweg c→d

N120 X100 W-10 ;Bearbeitungsweg d→e

G70 P80 Q120 ;Schlichten a→e

M30

Schlichten

G72 Radialer Schruppzyklus

Programmstrukturen:

G72 W(d)—R(e);

G72 P(ns)—Q(nf)—U(Δu)—W(Δw)—F—S—T;

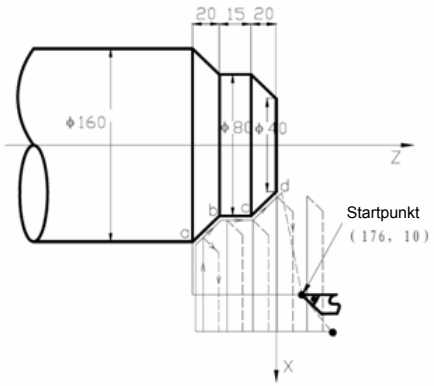
N(ns)…

…

…

N(nf); **P(ns) / Q(nf)**: Anzeige Start- / Endpunkt Fertigprogrammblock Weg

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!



G72 Beispielprogramm:

O0005;

G00 X176 Z10 M3 S500

G72 W2.0 R0.5

G72 P10 Q20 U0.2 W0.1 F300

N10 G00 X-55 S800

G01 X160 F120

X80 W20 ; Bearbeitungsweg a→b

W15 ;Bearbeitungsweg b→c

N20 X40 W20 ;Bearbeitungsweg c→a

G70 P10 Q20 Schlichten a→d

M30

Schlichten

Theoretische Grundlagen

G73 geschlossener Drehzyklus

Programmstrukturen:

G73 U(i)—W(Δk)—R(d);

G73 P(ns)—Q(nf)—U(Δu)—W(Δw)—F—S—T;

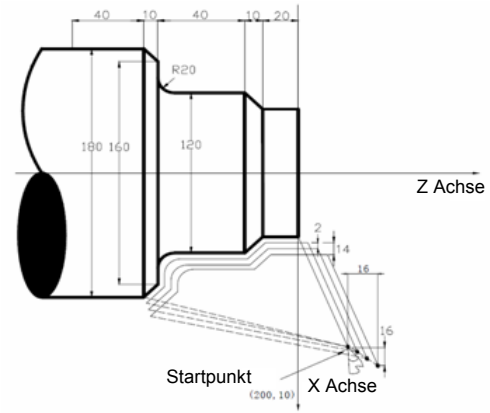
N(ns)…

…

…

N(nf); **P(ns) / Q(nf)**: Anzeige Start- / Endpunkt Fertigprogrammblock Weg

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!



G73 Beispielprogramm:

O0006;

G99 G00 X200 Z10 M3 S500

G73 U1.0 W1.0 R3

; Werkzeugrückzug bei X-Achse 0,2 mm,

bei Z Achse 1 mm

G73 P14 Q19 U0.5 W0.3 F0.3

; Schruppen, Schlichtaufmaß 0,5 mm in der X Achse und 0,3mm in der Z Achse

N14 G00 X80 W-40

G01 W-20 F0.15 S600

X120 W-10

W-20

G02 X160 W-20 R20

N19 G01 X180 W-10

G70 P14 Q19 ; Schlichten

M30

Block Schlichten

G70 Schlichtzyklus

Programmstrukturen:

G70 P(ns)—Q(nf); **P(ns) / Q(nf)**: Anzeige Start- / Endpunkt Fertigprogrammblock Weg

Hinweis: T / S / F verwendet in G70 muss in G71/G72/G73 als fester Zyklus vor G70 angegeben werden.

G94 Planzyklus

Programmstrukturen:

Plandrehen

G94 X / U—Z / W—F;

Konisches Plandrehen

G94 X / U—Z / W—R—F;

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!

G94 Beispielprogramm:

O0003;

G00 X130 Z5 M3 S1

G94 X0 Z0 F200

X120 Z-110 F300

Φ120

Plandrehen Außendurchmesser drehen

G00 X120 Z0

G94 X108 Z-30 R-10

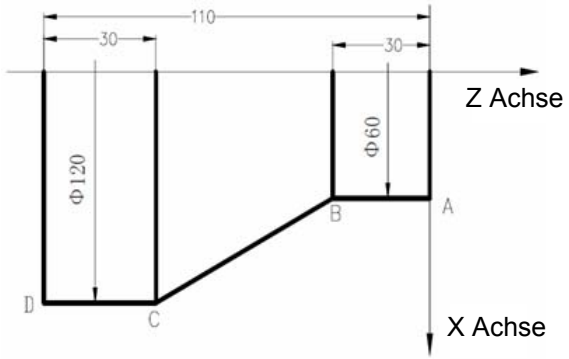
X-56 R-20

X-84 R-30

drehen

X-72 R-40

C→B→A, Φ60



Theoretische Grundlagen

G74 Wellen Mehrfach- Einstechzyklus

Programmstrukturen:

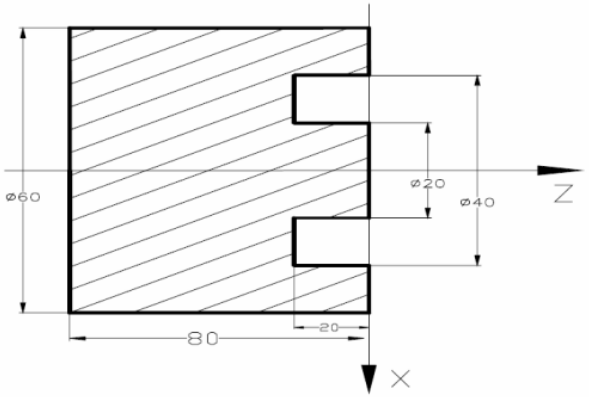
G74 R(e);

G74 X / U—Z / W—P(Δi)—Q(Δk)—R (Δd)—F;

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!

G74 Beispielprogramm:

```
O007;
M3 S1500
G0 X40 Z5
G74 R0.5
; jeder Plan- Werkzeugrückzug 0,5 mm
G74 X20 Z60 P3000 Q5000 F50
; Z-Achsen Vorschub jedes mal 5mm,
Werkzeugrückzug 0,5 mm, zurück zu Punkt
(Z5) nach Vorschub bis zum Endpunkt
(Z60), dann X-Achsen-Vorschub mit 3 mm,
Vorgangswiederholung bis zum Ende
M30
```



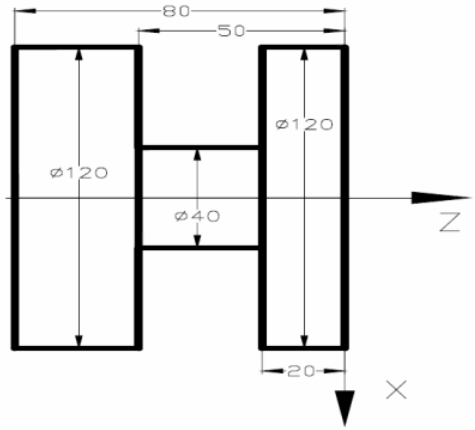
G75 Plan- Mehrfach- Einstechzyklus

Programmstrukturen:

G75 R(e);

G75 X / U—Z / W—P(Δi)—Q(Δk)—R(Δd)—F;

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!



G75 Beispielprogramm:

```
O008;
M3 S500
G0 X125 Z-20
G75 R0.5
; jeder Plan- Werkzeugrückzug 0,5mm
G74 X40 Z-50 P6000 Q3000 F150
;X-Achsen Vorschub jedes mal 6 mm,
Werkzeugrückzug 0,5 mm, zurück
zum Startpunkt (X125, danach
Vorschub bis zum Endpunkt (Z60),
dann Z-Achsen-Vorschub mit 3 mm,
Vorgangswiederholung bis zum Ende
G0 X150 Z50
M30
```

Theoretische Grundlagen

G92 Gewindeschneidzyklus

Programmstrukturen:

gerader Gewindeschneidzyklus in mm
G92 X / U—Z / W—F;

gerader Gewindeschneidzyklus in inch
G92 X / U—Z / W—I;

konischer Gewindeschneidzyklus in mm
G92 X / U—Z / W—R—F;

konischer Gewindeschneidzyklus in inch
G92 X / U—Z / W—R—I;

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!

G92 Beispielprogramm:

```
O0012;
M3 S1500
G0 X150 Z50 T0101; Gewindedrehmeißel
G0 X65 Z5
G92 X58.7 Z-28 F3
;Gewindebearbeitung, aufgeteilt in 4 Bearbeitungsgänge, erste Bearbeitung : 1,3 mm
X57.7   ;zweite Bearbeitung: 1 mm
X57     ;dritte Bearbeitung: 0,7 mm
X56.9   ;vierte Bearbeitung: 0,1 mm
M30
```

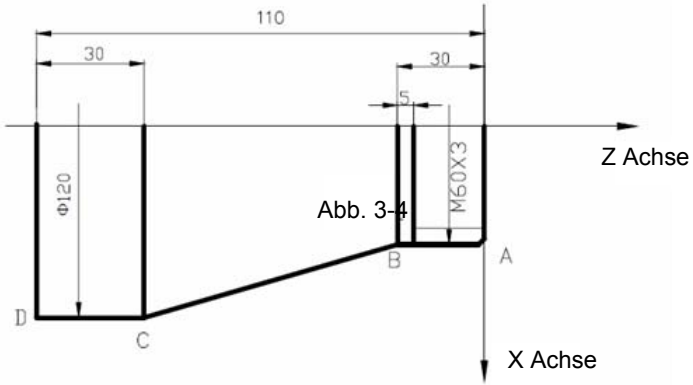


Abb. 3-4

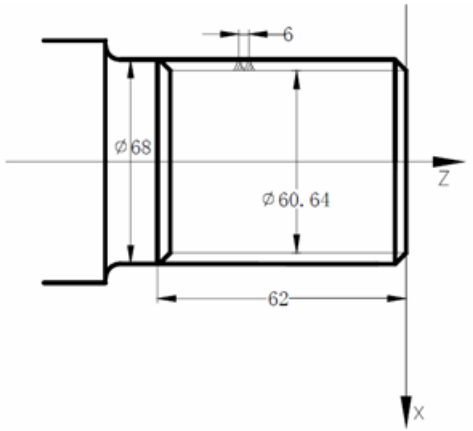
G76 Mehrfachgewinde, Gewindeschneidzyklus

Programmstrukturen:

G76 P(m)(r)(a)—Q(Δdmin)—R(d);

G76 X / U—Z / W—R(i)—P(k)—Q(Δd)—F(l);

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!



G76 Beispielprogramm:

```
O0013;
M3 S3000
G0 X80 Z5
G76 P020560 Q150 R0.1
; Schlichten 2 mal wiederholen, Flankenbreite 0,5 mm, Werkzeugwinkel 60 °, Mindestschnitttiefe 0,15 mm, Schlichtaufmaß 0,1 mm
G76 X60.64 Z-62 P3680 Q1800 F6
; Flankenhöhe 3,68 mm, erste Gewindeschneidtiefe 1,8 mm, Gewindesteigung 6 mm
G00 X100 Z50
```

Schnittpunkt vergrößerte Abbildung

ISO Modus

Theoretische Grundlagen

ISO-Programm übertragen und Betrieb

Die ISO-Modus-Funktion der 808D ist dafür vorgesehen bestehende ISO-Programme bequem auszuführen!

Schritt 1 Übertragen von ISO-Dateien auf dem USB-Gerät zur 808D.

Verbinden Sie das USB-Gerät mit den gespeicherten Programmen an der USB-Schnittstelle der PPU.

Drücken Sie den “USB” Softkey auf der PPU. →

Verwenden Sie die "Richtungstasten + Select"-Tasten um das gewünschte Programm auszuwählen, das dann hervorgehoben dargestellt wird. →

Drücken Sie den “Kopieren” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “NC” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Einfügen” Softkey auf der PPU. →

Eine angegebenes ISO Programm wird dann im System der 808D gespeichert und kann bearbeitet und wie oben beschrieben ausgeführt werden.

Schritt 2 Nehmen Sie die notwendigen Änderungen an den ISO-Programmen vor.

Programme im ISO-Modus in der 808D haben ihre eigenen Regeln. Geeignete Änderungen müssen an den entsprechenden Stellen durchgeführt werden, so dass Sie die ISO-Programme ausführen können!

Beginn des Programms

Allgemeine ISO-Programme:

Beginn ist "O"

ISO-Modus der 808D:

Nicht kompatibel mit Programmen beginnend mit "O"

Allgemeines ISO-Programm:	808D ISO Progr.
O0001;	O0001;löschen
G0 X100 Z100 M5	G0 X100Z100 M5
G04 X5	G04 X5
M3 S1000	M3 S1000
---	---

T Code

Allgemeine ISO-Programme:

Die aktive Standard Werkzeugkorrekturnummer ist dieselbe wie die Werkzeugnummer

ISO-Modus der 808D:

Werkzeugaktivierungsmethode **T ΔΔ OO**

Es ist unerheblich was die Werkzeugnummer ist, standardmäßig ist die aktive Werkzeugkorrektur 01

Allgemeines ISO-Programm:	808D ISO Progr.
T0707;	T0701
G0 X45. Z3.	; falls erforderlich kann auch Werkzeugschneide 07 in der Werkzeugliste erstellt werden
G94 X-1. Z0 F0.2	G0 X45 Z3
---	G94 X-1 Z0 F0.2

Hinweis:

1. Wenn Sie die Softkeys auf der PPU verwenden um den ISO-Modus zu aktivieren, kann dies mit T0701 direkt durchgeführt werden

2. Wenn Sie G291 verwenden um den ISO-Modus zu aktivieren, müssen Sie in den Maschinenparameter MD10890 = 0 zunächst einstellen und können dann erst T0701 verwenden

Es ist unerheblich auf welche Weise der ISO Modus aktiviert wird, die aktive Standard-Werkzeugkorrekturnummer ist 01. Wenn Sie T0707 weiter verwenden möchten, müssen Sie die Schneidennummer 7 im siebten Werkzeug erstellen (jedes Werkzeug besitzt maximal neun Werkzeugschneiden)

Theoretische Grundlagen

G90/G94 G71

ISO-Modus der 808D:

Der erforderliche Code mit G00 / G01 muss zwischen zwei Zyklen eingefügt werden, andernfalls werden Alarme angezeigt

```
808D ISO Progr.

N70 G90 X43 Z-130
N80 X41;
N85 G0 X45 Z3
; Programm hier einfügen
N89 G71 U1.5 R1 F0.3;
...
```

Allgemeine ISO-Programme:

Zwei Zyklen können kontinuierlich ausgeführt werden

```
Allgemeines ISO-Programm:

N70 G90 X43 Z-130
N80 X41;
N89 G71 U1.5 R1 F0.3;
...
```

Hinweis: Alarmnummern 10255/15100/14082/10932 stehen zur Verfügung

F / T / S in G71~G75

ISO-Modus der 808D:

F muss in der zweiten Zeile bearbeitet werden

```
808D ISO Progr.

N89 G71 U1.5 R1 ;
N90 G71 P100 Q170 U0.5 W-0.2 F0.3
; die Geschwindigkeit F muss in der 2. Zeile des G71 bearbeitet werden
N100 G01 X16 Z0;
...
```

Allgemeine ISO-Programme:

F Position ist beliebig

```
Allgemeines ISO-Programm:

N89 G71 U1.5 R1 F0.3
; die Geschwindigkeit F kann in dieser Zeile oder in N90 geschrieben werden
N90 G71 P100 Q170 U0.5 W-0.2;
N100 G01 X16 Z0;
...
```

Hinweis: Alarmnummer 61812 steht zur Verfügung

F / T / S in G70

ISO-Modus der 808D:

Muss zwischen G71 Zyklus Blöcken bearbeitet werden (N100 ~ N200)

Allgemeine ISO-Programme:

kann in G71-Zyklus bearbeitet werden

① Blöcke (N100 ~ N200)

②oder kann in Zeile G70 bearbeitet werden

```
808D ISO Progr.

N89 G71 U1.5 R1 F0.3
N90 G71 P100 Q170 U0.5 W-0.2;
N100 G01 X16 Z0 F0.15
; F0.15 Geschwindigkeit während G70
…
N200 G0 X45 Z3;
N210 G70 P100 Q170 ;
…
```

```
Allgemeines ISO-Programm:
N89 G71 U1.5 R1 F0.3
N90 G71 P100 Q170 U0.5 W-0.2;
N100 G01 X16 Z0;
…
N200 G0 X45 Z3;
N210 G70 P100 Q170 F0.15
; F 0,15 ist die Geschwindigkeit bei G70 und kann irgendwo zwischen N100 ~ N200 geschrieben werden
```

Fase und Rundung

Allgemeine ISO-Programme:

Linearer Fasencode L

Rundungscode D

ISO-Modus der 808D:

Linearer Fasencode

CHR (angegebene Seitenlänge eines gleichschenkligen Dreiecks mit Fase als Basislinie)

CHF (angegebenen Basislinienlänge eines gleichschenkligen Dreiecks mit Fase als Basislinie)

Rundungscode RND

Hinweis: Wenn der Befehl L / D im ISO-Modus der 808D verwendet wird, überspringt das System automatisch diese Programmzeile in der sich dieser Befehl befindet. Diese Programmzeile wird nicht ausgeführt.

Theoretische Grundlagen

Schritt 3 Programmausführung

Sicherstellen, dass das derzeitige System sich im ISO-Modus befindet!

Achten Sie darauf, dass alle Vorbereitungen und Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt wurden!

Wie oben beschrieben arbeiten.

Werkzeug und Werkstück Setup → Simulation → Test → Bearbeitung.

Schritt 4 Übertragen der ISO-Dateien aus der 808D auf das USB-Gerät.

Schließen Sie ein USB-Gerät mit ausreichend Speicher an der USB-Schnittstelle der PPU an.

Drücken Sie den “NC” Softkey auf der PPU. →

Verwenden Sie die "Richtungstasten + Select"-Tasten um das gewünschte Programm auszuwählen, das dann hervorgehoben dargestellt wird. →

Drücken Sie den “Copy” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “USB” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Paste” Softkey auf der PPU. →

Eine angegebenes ISO Programm wird dann im USB Gerät gespeichert und kann ausgeführt werden

Schritt 5 Beispielprogramm (Zielwerkstück ist das gleiche wie in Abschnitt 5 "Teileprogramm erzeugen Teil 2").

Sicherstellen, dass das derzeitige System sich im ISO-Modus befindet!

Achten Sie darauf, dass alle Vorbereitungen und Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt wurden!

ISO-Programme können in der 808D wie folgt ausgeführt werden:

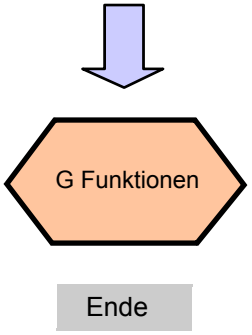
```
G291
G99 M3 S800 F0.3

T1
G0 X42 Z2
G71 U1 R0.5
G71 P101 Q102 U0.5 W0 F0.3
N101 G01 X0 Z0 S1200 F0.1
X20,C2
Z-20
X30,C2
W-15
U10 R3
Z-50
N102 X42
G70 P101 Q102
G0 X50
Z50
```

Hinweis: Dieses Programm öffnet/ schließt den ISO-Modus mit dem G291/ G290-Befehl. Es wird empfohlen, die erste Methode zu verwenden, um den ISO-Modus zu verwenden - Verwenden des ISO-Modus mit der aktiven Schaltfläche auf der PPU (wie oben beschrieben)

```
T3 M3 S500
G0 X22 Z4
G92 X20 Z-18 F2.5
X19
X18.5
X18
X17.5
X17
X16.8
X16.75
X16.75
G0 X50
Z50

T2 M3 S400 F0.2
G0 X32 Z-24
G75 R2
G75 X20 Z-31 P3000 Q3000
G0 X50
Z50
G0 X0 Z5

T5
M3 S500 F0.2
G74 R1
G74 X0 Z-21 P1000 Q5000 F0.2
G0 Z50
X50
G290
M30
```

8.14 Anhang

Inhalt



Gruppe 1: Modal gültige Bewegungsbefehle	
Name	Bedeutung
G00	Eilgang
G01 *	Lineare Interpolation
G02	Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn
G03	Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn
CIP	Kreisinterpolation über Zwischenpunkt
CT	Kreisinterpolation; tangentialer Übergang
G33	Gewindeschneiden, Gewindebohren mit konstanter Steigung
G331	Gewindeinterpolation
G332	Gewindeinterpolation – Rückzug

Gruppe 2: Satzweise gültige Bewegungen, Verweilzeiten, Verweildauer	
Name	Bedeutung
G04	Verweilzeit voreingestellt
G63	Gewindebohren ohne Synchronisation (mit Ausgleichsfutter)
G74	Referenzpunktfahren mit Synchronisation
G75	Festpunktanfahren
G147	SAR - Anfahren mit einer Geraden
G148	SAR - Abfahren mit einer Geraden
G247	SAR - Anfahren mit einem Viertelkreis
G248	SAR - Abfahren mit einem Viertelkreis
G347	SAR - Anfahren mit einem Halbkreis
G348	SAR - Abfahren mit einem Halbkreis

Gruppe 3: Programmierbare Frames	
Name	Bedeutung
TRANS	Verschiebung
ROT	Drehung
SCALE	programmierbarer Maßstabsfaktor
MIRROR	programmierbare Spiegelung
ATRANS	additive programmierbare Verschiebung
AROT	additive programmierbare Drehung
ASCALE	additiver programmierbarer Maßstabsfaktor
AMIRROR	additive programmierbare Spiegelung
G110	Polangabe, relativ zur letzten programmierten Sollposition
G111	Polangabe, relativ zum Ursprung des aktuellen Werkstückkoordinatensystems
G112	Polangabe, relativ zum zuletzt gültigen Pol

Gruppe 6: Ebenenauswahl	
Name	Bedeutung
G17	X/Y Ebene
G18 *	Z/X Ebene
G19	Y/Z Ebene

Gruppe 7: Werkzeugradiuskorrektur	
Name	Bedeutung
G40 *	Werkzeugradiuskorrektur AUS
G41	Werkzeugradiuskorrektur links von der Kontur
G42	Werkzeugradiuskorrektur rechts von der Kontur

Gruppe 8: Einstellbare Nullpunktverschiebung	
Name	Bedeutung
G500 *	einstellbare Nullpunktverschiebung AUS
G54	1. einstellbare Nullpunktverschiebung
G55	2. einstellbare Nullpunktverschiebung
G56	3. einstellbare Nullpunktverschiebung
G57	4. einstellbare Nullpunktverschiebung
G58	5. einstellbare Nullpunktverschiebung
G59	6. einstellbare Nullpunktverschiebung

Gruppe 9: Frame Unterdrückung	
Name	Bedeutung
G53	satzweise Unterdrückung der einstellbaren Nullpunktverschiebung
G153	Nicht modales Überspringen der einstellbaren Nullpunktverschiebung einschließlich Basisframe

Gruppe 10: Genauhalt-Bahnsteuerbetrieb	
Name	Bedeutung
G60 *	Genauhalt
G64	Bahnsteuerbetrieb

Gruppe 11: Genauhalt – satzweise	
Name	Bedeutung
G09	Genauhalt satzweise wirksam

Gruppe 12: Genauhaltfenster, modal wirksam	
Name	Bedeutung
G601 *	Genauhaltfenster
G602	G60, G9 Verlauf Haltfenster

Gruppe 13: Werkstückvermessung inch / metrisch	
Name	Bedeutung
G70	Maßangabe inch
G71 *	Maßangabe metrisch
G700	Maßangabe inch, auch für Vorschub F
G710	Maßangabe metrisch, auch für Vorschub F

Gruppe 14: Absolutmaß / Kettenmaß modal wirksam	
Name	Bedeutung
G90 *	Absolute Abmessung Dateneingabe
G91	Kettenmaßangabe

Gruppe 15: Vorschub Spindelvorschub modal wirksam	
Name	Bedeutung
G94	Vorschubrate F in mm/min
G95 *	Spindel Vorschubrate in mm/r
G96	Konstante Schnittgeschwindigkeit EIN (in mm/r m/min)
G97	Konstante Schnittgeschwindigkeit AUS

Gruppe 16: Vorschubkorrektur modal wirksam	
Name	Bedeutung
CFC *	Vorschubkorrektur bei Kreis EIN
CFTCP	Vorschubkorrektur AUS

Gruppe 18: Eckenverhalten bei Werkzeugradiuskorrektur	
Name	Bedeutung
G450 *	Übergangskreis
G451	Schnittpunkt

Gruppe 44: Wegaufteilung mit SAR modal wirksam	
Name	Bedeutung
G340 *	An- und Abfahren räumlich (SAR) (SAR)
G341	An- und Abfahren in der Ebene (SAR)

Gruppe 47: Externe NC-Sprachen modal wirksam	
Name	Bedeutung
G290 *	Siemens Modus
G291	Externer Modus

Transformation	
Name	Bedeutung
TRACYL	Zylinder. Manteltransformation
TRANSMIT	übertragen: Polar-Transformation
TRAFOOF	Transformation ausschalten

9 Schnittgeschwindigkeiten

9.1 Wahl der Schnittgeschwindigkeit

Die Vielzahl der Einflußgrößen macht es unmmöglich, allgemeingültige Angaben über die "richtige" Schnittgeschwindigkeit vorzulegen.

Richtwerttafeln über einzustellende Schnittgeschwindigkeiten sind nur mit größter Umsicht auszuwerten, weil sie nur für ganz bestimmte Fälle gelten. Zu empfehlen sind die in AWF-Schriften niedergelegten Richtwerte ohne Kühlung (keine Bestwerte) angeben. Darüber hinaus sollten die Richtwerttafeln der Schneidstoffhersteller ausgewertet werden, z.B. für Hartmetall-Schneidstoffe die Angaben der Fa. Friedrich Krupp Widia-Fabrik, Essen.

Θ_{c60} ist die Schnittgeschwindigkeit bei 60 min. Standzeit, Θ_{c240} entsprechend für 240 min. Standzeit. Man wähltΘ_{c60} für einfache, leicht auswechselbare Drehmeißel; Θ_{c240} für einfache Werkzeugsätze mit gegenseitiger Abhängigkeit; Θ_{c480} für komplizierte Werkzeugsätze, deren Auswechseln wegen der gegenseitigen Abhängigkeit und Genauigkeit der Schneiden längere Zeit erfordert. Gleiche Überlegungen gelten im Hinblick auf die Instandhaltung der Werkzeuge.

Allgemein gilt: Höhere Schnittgeschwindigkeit gibt zeitgünstiges, niedrige Schnittgeschwindigkeit gibt kostengünstiges Zerspanen.

9.2 Einflüsse auf die Schnittgeschwindigkeit

$\mathbf{q_c}$ = Schnittgeschwindigkeit in [m/min]

t = Standzeit in [min]

Die Standzeit **t** ist die Zeitspanne in Minuten, in der die Schneide Schnittarbeit verrichtet, bis zum nötigen Wiederanschliff. Sie hat größte wirtschaftliche Bedeutung. **t** ist bei gleichem Werkstoff um so kleiner, je höher $\mathbf{q_c}$ gewählt wird, z.B. nur wenige Minuten bei $\mathbf{q_c}$ = 2000 m/min. Verschiedenartige Werkstoffe erfordern zu gleicher **t** verschiedene $\mathbf{q_c}$. Alle Betrachtungen dieser Art setzen voraus, dass die übrigen Schnittbedingungen konstant gehalten werden (Werkstoff-, Werkzeug- und Einstellbedingungen). Ändert sich auch nur eine der Bedingungen, muss auch $\mathbf{q_c}$ geändert werden, um zu gleichen **t** zu kommen. Deshalb haben nur solche Schnittgeschwindigkeitstabellen einen Sinn, aus deren möglichst sämtliche Schnittbedingungen ersichtlich sind.

9.3 Beispiel zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl an Ihrer Drehmaschine

Die notwendige Drehzahl hängt vom Durchmesser des Werkstücks, des zu bearbeitenden Werkstoffs, des Drehmeißels, sowie der Einstellung des Drehmeißels (Schneidwerkstoff) zum Werkstück ab.

Zu drehender Werkstoff: St37

Schneidwerkstoff (Drehmeißel): Hartmetall

Einstellwinkel [k_r] des Drehmeißel zum Werkstück: 90°

gewählter Vorschub [f]: ca. 0,16mm/U

Sollwert der Schnittgeschwindigkeit [q_c] nach Tabelle: 180 Meter pro Minute

Durchmesser [d] Ihres Werkstücks: 60mm = 0,06m [Meter]

Drehzahl $n = \frac{\vartheta c}{\pi \times d} = \frac{180\,m}{min \times 3,14 \times 0,06\,m} = 955\,min^{-1}$

Stellen Sie an Ihrer Drehmaschine eine Drehzahl ein, die unterhalb der ermittelten Drehzahl liegt.

OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

9.4 Tabelle Schnittgeschwindigkeiten

Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten q_c in **m/min** beim Drehen mit Schnellarbeitsstahl (SS) und Hartmetall. (Auszug aus VDF 8799, Gebr. Boehringer GmbH, Göppingen)

Werkstoff	Zugfestigkeit R_m in N mm^2	Schneidstoff [3]	Vorschub *f* in mm/U und Einstellwinkel k_r [1] [2]																												
			0,063			0,1			0,16			0,25			0,4			0,63			1			1,6			2,5		
			45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°
St 34; St 37; C22; St 42	bis 500	SS							50	40	34,5	45	35,5	28	35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10
		P 10	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	162	150	140	140	132	125	125	118	112	112	106	100			
St 50; C 35	500...600	SS							45	35,5	28	35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8
		P 10	224	212	200	200			180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	112	106	100	100	95	90			
St 60; C45	600...700	SS							35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3
		P 10	212	200	190	190	180	170	170	160	150	150	140	132	132	125	118	118	112	106	106	100	95						
St 70; C60	700...850	SS							28	22,4	18	25	20	16	12,5	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3	8	6,3	5
		P 10	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	106	100	95	95	90	85	85	80	75						
Mn-; CrNi-, CrMo- u.a. leg. Stähle	700...850	SS							25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	11	9	7	9	7	5,6	7,5	6	4,5
		P 10	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	106	100	95	95	90	85	85	80	75						
	850...1000	SS							20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3	8	6,3	5	7,1	5,6	4,5	5,6	4,5	3,6
		P 10	140	132	125	125	118	112	100	95	90	90	85	80	71	67	63	63	60	56	56	53	50						
	1000..1400	SS							14	11	9	11	9	7	9	7	5,6	7	5,6	4,5	5,6	4,5	3,6	4,5	3,6	2,8	3,6	2,8	2,2
		P 10	80	75	71	71	67	63	63	60	56	56	53	50	50	47,5	45	45	42,5	40	33,5	33,5	31,5						
Nichtrostender Stahl	600..700	P 10	80	75	71	71	67	63	56	53	50	50	47,5	45	45	42,5	40	33,5	33,5	31,5	31,5	30	28						
Werkzeugstahl	1500..1800	SS							9	7	5,6	5,6	4,5	3,6	4	3,2	2,5												
		P 10	45	42,5	40	40	37,5	35,5	35,5	33,5	31,5	28	26,5	25	25	23,4	22	22	21	20	18	17	16						
Mn - Hartstahl		P 10	33,5	33,5	31,5	31,5	30	28	28	26,5	25	22	21	20	20	19	18	18	17	16									
GS-45	300..500	SS							45	35,5	28	35,5	28	22	31,5	25	20	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8
		P 10	150	140	132	118	112	106	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60						
GS-52	500..700	SS							28	22	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	11	9	7	9	7	5,6
		P 10	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5						
GS-15	HB...2000	SS							45	40	31,5	31,5	28	22	22	20	16	18	16	12,5	12,5	11	9	11	10	8	9	8	6,3
		K20	125	118	112	112	106	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60							
GS-25	HB 2000..2500	SS							28	25	20	20	18	14	14	12,5	10	11	10	8	9	8	6,3	7,5	6,7	5,3	6	5,3	4,25
		K10	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5			
GTS-35 GTW-40		SS							37,5	33,5	33,5	28	26,5	25	22	21	20	18	17	16	12,5	12	11	11	10	10	9	8,5	8
		K10/P10	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5			
Hartguss	RC420..570	K10	19	18	17	17	16	15	15	14	13,2	13,2	12,5	11,8	11,8	11,2	10,6	10,6	10	9,5	9	8,5	8	8	7,5	7,1			
Gußbronze DIN 1705		SS							53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5	37,5	35,5	33,5	31,5	30	28	28	26,5	25	25	23,6	22,4
		K 20	315	300	280	280	265	250	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	160	150	140	140	132	125			
Rotguß DIN 1705		SS							75	71	67	63	60	56	50	47,5	45	40	37,5	35,5	31,5	30	28	28	26,5	25	25	23,6	22,4
		K 20	425	400	375	400	375	355	355	335	315	335	315	300	300	280	265	265	250	236	250	236	224	236	224	212			
Messing DIN 1709	HB 800..1200	SS							112	106	100	90	85	80	67	63	60	50	47,5	45	37,5	33,5	33,5	26,5	25	23,6			
		K 20	500	475	450	475	450	425	450	425	400	400	375	355	355	335	315	335	315	300	300	280	265	280	265	250			
Al-Guß DIN 1725	300..420	SS	125	118	112	100	95	85	75	71	67	56	53	50	42,5	40	37,5	31,5	30	28	25	23,6	22,4						
		K 20	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	118	112	106	100	95	90
Mg-Leg. DIN 1729		SS	850	800	750	800	750	710	750	710	670	670	630	600	630	600	560	600	560	530	600	560	530	560	530	500	530	500	475
		K 20	1600	1500	1400	1320	1250	1250	1180	1120	1120	1120	1060	1000	1000	950	900	900	850	800	800	750	710	710	670	630	630	600	560

Die eingetragenen Werte gelten für eine Spanungstiefe bis 2,24 mm. Über 2,24 mm bis 7,1 mm sind die Werte um 1 Stufe der Reihe R10 um angenähert 20% zu kürzen.
Über 7,1 mm bis 22,4 mm sind die Werte um 1 Stufe der Reihe R5 um angenähert 40% zu kürzen.Die Werte Θ_c müssen beim Abdrehen einer Kruste, Gußhaut oder bei Sandeinschlüssen um 30 .... 50 % verringert werden.

Die Standzeit **t** für Hartmetall P10, K10, K20 = 240 min; für Schnellarbeitsstahl SS = 60 min.

VC_DE.fm

OPTIMUM MASCHINEN - GERMANY

10 Instandhaltung

Im diesem Kapitel finden Sie wichtige Informationen zur

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung

der CNC Maschine.

Das unten stehende Diagramm zeigt Ihnen, welche Arbeiten unter diese Begriffe fallen.

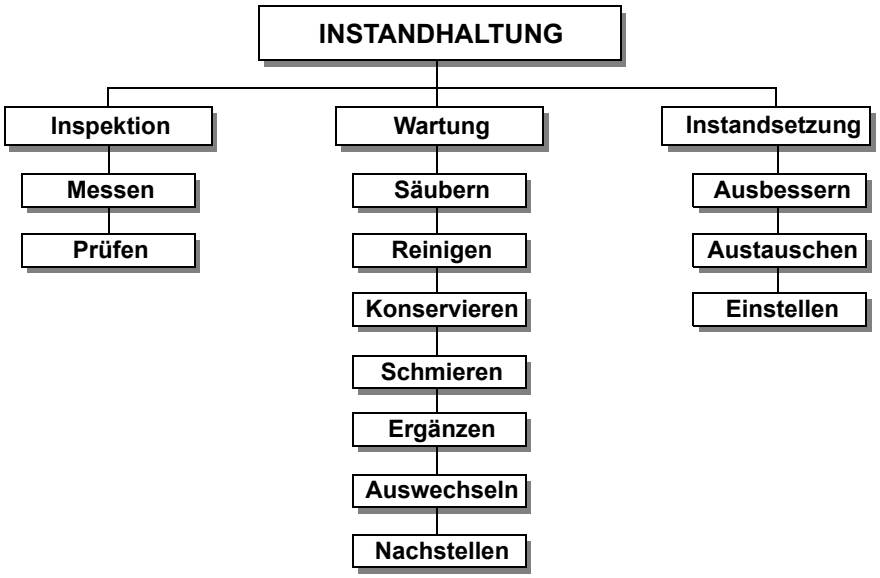


Abb. 10-1: Instandhaltung – Definition nach DIN 31051

ACHTUNG!

Die regelmäßige, sachgemäß ausgeführte Instandhaltung ist eine wesentliche Voraussetzung für

- **die Betriebssicherheit,**
- **einen störungsfreien Betrieb,**
- **eine lange Lebensdauer der CNC Maschine und**
- **die Qualität der von Ihnen hergestellten Produkte.**

Auch die Einrichtungen und Geräte anderer Hersteller müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.

UMWELTSCHUTZ

Achten Sie darauf, dass bei Arbeiten an der Kühlschmiermitteleinrichtung.

- **Auffangbehälter verwendet werden, deren Fassungsvermögen für die aufzufangende Flüssigkeitsmenge ausreicht.**
- **Flüssigkeiten und Öle nicht auf den Boden geraten.**

Binden Sie ausgelaufene Flüssigkeiten und Öle sofort mit geeigneten Ölabsorptionsmitteln und entsorgen Sie diese nach den geltenden Umweltschutz-Vorschriften.

Auffangen von Leckagen

Geben Sie Flüssigkeiten, die bei der Instandsetzung oder durch Leckagen außerhalb des Systems anfallen, nicht in den Vorratsbehälter zurück, sondern sammeln Sie diese zur Entsorgung in einem Auffangbehälter.

Entsorgung

Schütten Sie niemals Öle oder andere umweltgefährdende Stoffe in Wassereinläufe, Flüsse oder Kanäle.
Altöle müssen an einer Sammelstelle abgegeben werden. Fragen Sie Ihren Vorgesetzten, wenn Ihnen die Sammelstelle nicht bekannt ist.

ACHTUNG!

Entfernen Sie niemals Späne mit Druckluft, oder Reinigen Sie den Arbeitsraum der CNC Maschine niemals mit Druckluft. Das Reinigen mit Druckluft innerhalb des Arbeitsraumes kann zu Beschädigungen der CNC Maschine führen.

10.1 Betriebsmittel

Empfohlenes Hydrauliköl: ISO VG32 oder ISO VG46 ; Füllmenge 70 Liter

10.1.1 Maschinen-Schmierstoffe

Nur bei Verwendung geeigneter Schmierstoffe ist ein sicherer Betrieb der Maschine gewährleistet.

Empfohlene Schmierstoffklasse: ISO VG68

Empfohlener Schmierstoff Zentralschmierung: Gleitbahnöl Mobil Vactra (Oil No. 2)

10.1.2 Kühl-Schmierstoffe

Um Betriebsstörungen zu vermeiden, muss der wassergemischte Kühlschmierstoff und das Bettbahnöl bzw. Fett, chemisch aufeinander abgestimmt sein.

INFORMATION

Die CNC-Drehmaschine wurde mit einem Ein-Komponentenlack lackiert. Beachten Sie dieses Kriterium bei der Auswahl Ihres Kühlschmiermittels.

Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden durch ungeeignete Kühlschmierstoffe.

Der Flammpunkt der Emulsion muss größer als 140°C sein.

Beim Einsatz von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen (Ölanteil > 15%) mit Flammpunkt, kann das Auftreten zündfähiger Aerosol-Luft-Gemische nicht ausgeschlossen werden. Es besteht Explosionsgefahr.

ACHTUNG!

Nur die richtige Auswahl geeigneter Kombinationen von Kühlschmierstoffen und Bettbahnölen sowie durch die richtige Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes kann sichergestellt werden, dass keine Probleme wie Stick-Slip Effekt oder Ablagerungen entstehen.

Die Auswahl der Kühlschmierstoffe und Bettbahnöle, Schmieröle bzw. Fette sowie deren Pflege wird vom Maschinenanwender bzw. Betreiber bestimmt.

Die Optimum Maschinen Germany GmbH kann daher für Maschinenschäden die durch ungeeignete Kühlschmierstoffe und Schmierstoffe sowie durch mangelhafte Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes verursacht wurden, nicht verantwortlich gemacht werden. Bei Problemen mit dem Kühlschmierstoff und Bettbahnöl bzw. Fett, wenden Sie sich bitte an Ihre Mineralöl-Firma.

ACHTUNG!

Zur sicheren Funktion der CNC Maschine muss der Kühlschmierstoff mindestens wöchentlich auch bei Maschinenstillstand bezüglich Konzentration, pH Wert, Bak-Ferien und Pilzbefall überprüft werden.

L50E_DE_9.fm

ACHTUNG!

Kühlschmierstoff und Öl für Maschinenmechanik müssen in jedem Fall auf das Ansetzwasser der Kühlschmieremulsion und die Bearbeitungsaufgabe abgestimmt sein.

Wir bitten Sie, sich vom Kühlschmierstoffhersteller folgende maschinenrelevanten Eigenschaften des Kühlschmierstoffs schriftlich bestätigen zu lassen.

- Die Produkte müssen den aktuellen Vorschriften der Gesetzgebung und den Berufsgenossenschaften entsprechen.
- Fordern Sie Unterlagen für die Produkte bei den Kühlschmierstoffherstellern- wie Produktbeschreibung VKIS und EG-Sicherheitsdatenblatt an. Aus dem EG-Sicherheitsdatenblatt können Sie die Wassergefährdungsklasse (WGK) erkennen.

Sie müssen umwelt- und arbeitsplatzfreundlich sein. Somit frei von Nitrit, PCB, Chlor und nitrosierbarem Diethanolamin (DEA), gemäß TRGS 611.

- Hautverträglichkeitsgutachten sollten vorgelegt werden können.
- Mineralölgehalt nach DIN 51417 mind. 40% im Konzentrat.
- Möglichst universell einsetzbar für alle Zerspanungen und Materialien.
- Lange Emulsionsstandzeit, d.b. langzeitstabil, bakterienresistent.
- Sicherer Korrosionschutz nach DIN 51360/2.
- Reemulgierbar und nicht klebend entsprechend VKIS-Blatt 9: Klebe- und Rückstandsverhalten.
- Kein Angriff auf Maschinenlacke nach VDI 3035
- Kein Angriff auf Maschinenelemente (Metalle, Elastomere).
- Geringes Schaumverhalten der Emulsion.
- Möglichst feindispers, um Verstopfungen am Spaltsieb zu vermeiden.

10.2 Sicherheit

WARNUNG!

Die Folgen von unsachgemäß ausgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten können sein:

- **Schwerste Verletzungen von Personen, die an der CNC Maschine arbeiten,**
- **Schäden an der CNC Maschine.**

Nur qualifiziertes Personal darf die CNC Maschine warten und instandsetzen.

Validierung

Überprüfen und warten Sie alle sicherheitsrelevanten Absperr-, Regel-, und Messeinrichtungen (Validierung).

Dokumentation

Protokollieren Sie alle Prüfungen und Arbeiten im Betriebsbuch.

10.2.1 Vorbereitung

WARNUNG!

Arbeiten Sie nur dann an der CNC Maschine, wenn der Hauptschalter ausgeschaltet und mit einem Vorhängeschloss gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

☞ Abschalten und Sichern der CNC Maschine auf Seite 18

Bringen Sie ein Warnschild an.

10.2.2 Wiederinbetriebnahme

Führen Sie vor der Wiederinbetriebnahme eine Sicherheitsüberprüfung durch.

☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 15

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Starten der CNC Maschine unbedingt davon, dass dadurch keine Gefahr für Personen entsteht, und die CNC Maschine nicht beschädigt wird.

10.3 Inspektion und Wartung

Die Art und der Grad des Verschleißes hängt in hohem Maße von den individuellen Einsatz- und Betriebsbedingungen ab. Alle angegebenen Intervalle gelten deshalb nur für die jeweils genehmigten Bedingungen.

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung	CNC-Drehmaschine	☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 15		
Arbeitsbeginn, Täglich	Spänewanne und Innenraum	Reinigen	Reinigen Sie den Innenraum der Drehmaschine und die Spänewanne.	
	Sichtfenster	Reinigen	Reinigen Sie die Polycarbonat- Sichtfenster mit einem geeigneten Reinigungsmittel.	
	Kühlmittelsammler	Reinigen	☞ Reinigen des Kühlmittelsammlers auf Seite 183	
Täglich	Drehfutter	Abschmieren und reinigen	☞ Drehfutter abschmieren und reinigen auf Seite 85	

L50E_DE_9.fm

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Arbeitsbeginn, Täglich nach jeder Wartung oder Instandsetzung	Schmiermittelbehälter Bettbahnöl	Füllstandskontrolle	Kontrollieren Sie den Füllstand des Schmiermittelbehälters des Zentralschmiersystems. ☞ Zentralschmiersystem mit Öl auffüllen auf Seite 37 ☞ Kühl-Schmierstoffe auf Seite 174	
Monatlich	Werkzeugwechsler	Ölstand überprüfen	Prüfen Sie den Ölstand am Ölschauglas. Das Schauglas (Ölstand abgesetzt) muss zur Hälfte bedeckt sein.	
alle 4000 Betriebsstunden spätestens nach 2 Jahren		Ölwechsel	☞ Öl auffüllen - Öl austauschen auf Seite 180	
jährlich		Befestigung	Die Befestigungsschrauben (M10, Festigkeitsklasse 12.9) des Werkzeugwechslers auf korrektes Anzugsmoment kontrollieren. Das Anzugsmoment beträgt 70 Nm.	
wöchentlich	CNC-Drehmaschine	Ölen	Alle blanken Stahlflächen einölen. Verwenden Sie säurefreies Öl, z.B. Waffenöl oder Motoröl.	
	Kühlschmier-stoffbehälter	Zustandskontrolle Füllstandskontrolle	Auf Flüssigkeitsstand, Konzentration, pH Wert, Bakterien und Pilzbefall überprüfen. ☞ Kühlschmiermittel auf Seite 37	
	Kühlschmier-stoff	PH Wert-Messung	PH Wert kontrollieren, falls erforderlich Kühl-Schmiermittel austauschen. ☞ Prüfplan für wassergemischte Kühlschmierstoffe auf Seite 189	
	Hydraulik-system	Füllstandskontrolle	Auf Ölstand (siehe Füllstandanzeige am Hydraulikaggregat) überprüfen und ggf. nachfüllen.	

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
alle 50 Betriebsstunden	Luftfilter am Schaltschrank	Reinigen	☞ Reinigen oder Austausch der Luftfilter am Schaltschrank auf Seite 183	
jährlich	Keilriemen Spindelantrieb	Kontrollieren Nachstellen	☞ Keilriemen nachspannen auf Seite 186	
dem Fertigungsprozess entsprechend	Kühlschmier-stoffbehälter	Reinigen	☞ Reinigung des Kühlschmiermittelbehälters und der Spänewanne auf Seite 183	
alle 1000 Betriebsstunden	Abstreifer an den Gleitbahnen	Kontrollieren Austauschen	☞ Wartung und Austausch der Abstreifer auf Seite 184	
	Schaltschrank	Reinigen	☞ Reinigen des Schaltschranks auf Seite 185	
erstmals nach 3 Monaten oder 750 Betriebsstunden, dann halbjährlich oder 1500 Betriebsstunden.	Hydraulikaggregat	Ölwechsel	☞ Austauschen des Hydrauliköls auf Seite 185	
alle 1000 Betriebsstunden	Servomotoren	Inspektion	☞ Inspektion der Servomotor-Anschlüsse auf Seite 183	

L50E_DE_9.fm

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
vor und nach längerem Stillstand	**Teleskop Abdeckungen an Führungsbahnen**	Inspektion, Reinigung	☞ Wartung der Teleskop Abdeckungen auf Seite 186	
Einlaufphase min. 1/2 jährlich bei Bedarf	**Kugelumlaufspindeln und Kupplung Antriebsachsen**	Kontrollieren Prüfen Austauschen	Prüfen und Kontrollieren Sie das Spiel bzw. Verschleiß der Kugelumlaufspindeln und der Kupplungen im Achsantrieb. Falls erforderlich die Spindeln und/oder Kupplungen austauschen.	
alle 2 Jahre	**Schutzumhausung**	Austausch des Sichtfensters der Schiebetür	☞ Reinigung und Austausch der Polycarbonat-Sichtfenster auf Seite 184	
60 Monate	**Hydrauliksystem**	Überprüfen Sie alle elektrischen und hydraulischen Leitungen und Verbindungen auf mechanische Beschädigungen sowie Versprödung. Defekte Teile ersetzen.	Durch Fachpersonal ☞ Fachpersonal auf Seite 11 Durch Elektrofachkraft ☞ Elektrofachkraft auf Seite 11	
nach betreiberseitigen Erfahrungswerten nach DGUV (BGV A3)	**Elektrik**	Elektrische Prüfung	☞ Pflichten des Betreibers auf Seite 12 ☞ Elektrik auf Seite 20 ☞ Validierung auf Seite 175	

10.4 Empfohlene Verbrauchs- und Verschleißteile

10.4.1 Verbrauchsteile

Abstreifer an den Führungsbahnen	Keilriemenpaket Antrieb
Zahnriemen C-Achse	

10.4.2 Teile zur vorbeugenden Instandhaltung

Kupplung Antrieb Z-Achse	Zahnriemen Antrieb X-Achse

10.5 Werkzeugwechsler - TCS 80SV-8

10.5.1 Öl auffüllen - Öl austauschen

Der Innenraum des Werkzeugwechslers wird durch ein Ölbad geschmiert, um den Verschleiß des Getriebes, der Koaxial-Nocken und Lager zu reduzieren. Das Öl reduziert auch den Geräuschpegel und vermindert die Temperatur. Die Lebensdauer des Werkzeugwechslers erhöht sich.

Füllen Sie Öl nach, wenn der Füllstandspegel im Schauglas sich unterhalb der roten Markierung befinden sollte.

Das Öl - Klasse ISO VG 46 - sollte etwa nach einer Betriebsdauer von 4000 Stunden ausgewechselt werden, jedoch mindestens alle zwei Jahre.

Tauschen Sie das Öl komplett aus, wenn die Farbe des Öls erkennbar schlecht aussieht. Im Zweifelsfall kann Ihr Öllieferant den Zustand des Öls messen.

Wenn sich das Schmieröl nur verfärbt hat, ist keine Behandlung erforderlich, füllen Sie im Bedarfsfall erneut Öl ein.

Wenn das Schmieröl mit Kühlmittel vermischt ist oder kein, oder nur geringe Mengen Schmieröl enthält, bedeutet dies, dass die Dichtung des Werkzeugwechslers beschädigt ist.

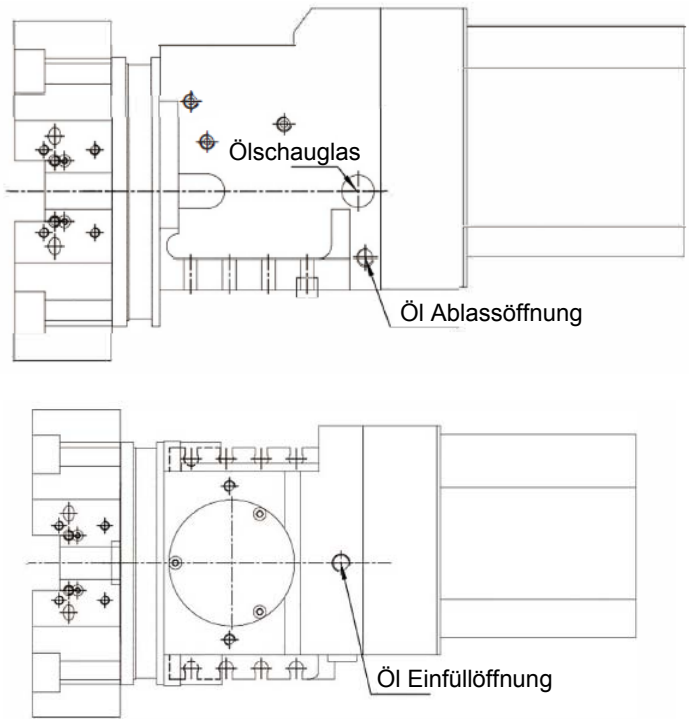


Abb. 10-2: Werkzeugwechsler

L50E_DE_9.fm

10.5.2 Näherungsschalter

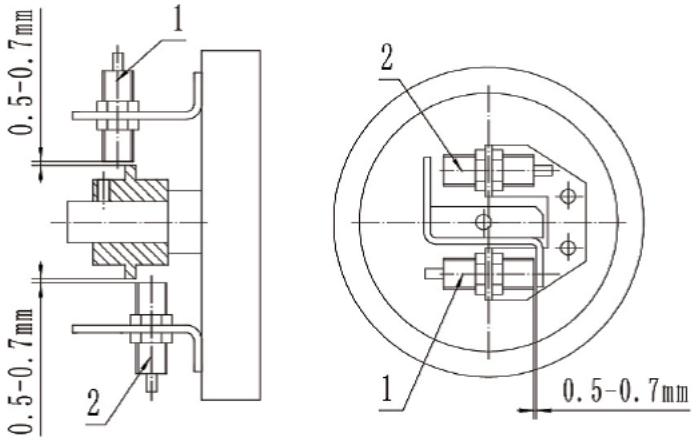
innerhalb des Werkzeugwechslers zur Erkennung des verriegelten oder entriegelten Zustands. Die Näherungsschalter wurden im Werk eingestellt, eine erneute Nachstellung oder Einstellung ist im Normalfall nicht erforderlich. Sollte der Werkzeugwechsler mit dem Werkstück kollidiert sein, können auch die Abstände der Näherungsschalter betroffen worden sein.

(1) Näherungsschalter verriegeln

(2) Näherungsschalter entriegeln

Der 2-teilige Näherungsschalter befindet sich innerhalb des Werkzeugwechslers.

Der 3-teilige Näherungsschalter befindet sich unter der schwarzen Abdeckung auf der Oberseite des Werkzeugwechslers.



10.5.3 Funktionsweise - Ablauf Werkzeugwechsel / Nullstellung

Werkzeugwechsel-Funktion

Nach dem Einschalten muss das System ein Klemmsignal ausgeben, um den Werkzeugwechsler unter Nicht-Werkzeugwechsel-Bedingungen zu verriegeln (einschließlich nach dem Werkzeugwechsel-Fehleralarm und nach dem Drücken der System-Reset-Taste).

Nach Beginn des Werkzeugwechsels gibt das System ein Entriegeln Signal aus, um das Magnetventil der Hydraulik zu erregen, und gibt gleichzeitig das Servo Ein (Freigabesignal) und die Zielwerkzeugnummer (4 Ziffern) aus. Hinweis: Alle 3 Signale müssen zur gleichen Zeit ausgegeben werden.

Wenn das Magnetventil zum Entriegeln aktiviert wird, beginnt der Werkzeugwechsler mit dem Entriegelungsvorgang. Nachdem die Werkzeugscheibe des Werkzeugwechslers entriegelt hat und der Näherungsschalter in Aktion getreten ist, wird ein Entriegelt-Signal an das System zurück gegeben. Nachdem das System das Entriegelt-Signal erhalten hat, die Verzögerung T1 mit Standardwert beträgt 0 Sekunden, wird ein Trigger/Null-Signal (PTRG) gesendet. Das Signal wird solange aufrecht erhalten, bis die Werkzeugscheibe des Werkzeugwechslers wieder verriegelt ist.

Die Werkzeugscheibe beginnt automatisch zu indexieren. Wenn die Zielwerkzeugnummer erreicht ist, wird nach Abschluss der Positionierung die entsprechende Werkzeugnummer ausgegeben. Nachdem das System das Trigger/Null-Signal (PTRG) gesendet hat, wird mit Verzögerung T2 (Standard 0,2s) die Werkzeugnummer (4 Stellen) und mit Verzögerung T3 (Standard 0s) der Positionierabschluss verglichen. Wenn die Positionierung korrekt ist, Verzögerung T4 (Voreinstellung 0s), wird ein Verriegelungssignal ausgegeben und das Magnetventil zum Verriegeln erregt.

Wenn das Magnetventil zum Verriegeln erregt ist, beginnt der Werkzeugwechsler zu verriegeln. Nachdem der Werkzeugwechsler verriegelt ist und der Näherungsschalter in Aktion getreten ist, wird ein Verriegelt-Signal an das System zurückgeben. Nachdem das System das

Verriegelt-Signal empfangen hat, Verzögerung T1 (Voreinstellung 0s), wird die Servo Freigabe für Servo ein (Freigabesignal), Trigger/Null-Signal (PTRG) und die Zielwerkzeugnummer wieder gelöscht. Nur das Verriegelt-Signal verbleibt.

Hinweis:

Wenn nach einem Werkzeugwechsel-Fehleralarm die System-Reset-Taste im manuellen Modus gedrückt wird, wird das Verriegelt-Signal ausgegeben, während die anderen Ausgänge gelöscht werden müssen. Behalten Sie vor dem Drücken der Reset-Taste den ursprünglichen Ausgang bei (wenn der Revolverkopf eine Fehlfunktion hat, kann das Problem anhand des Signals diagnostiziert werden).

Nachdem die Reset-Taste nach einem Alarm des Werkzeugwechslers gedrückt wurde, muss das Werkzeug im manuellen Modus gewechselt werden (um die Ursache der Störung zu finden).

10.5.4 Einstellen des Nullpunktes am Werkzeugwechsler

- In der Betriebsart "Referenz Modus" die Taste <TOOL> für 5 Sekunden drücken, bis der Alarm 700007 erscheint. Der Werkzeugwechsler wird dadurch entriegelt.
- Die Werkzeugscheibe des Werkzeugwechsler von Hand in die Werkzeugposition 1 drehen. Dabei die Skala am Werkzeugwechsler beachten.
- In der Betriebsart "Referenz Modus" die Taste <TOOL> einmal drücken. Es folgt die Alarmmeldung "700008 Werkzeugwechsler ist auf Null zurückgekehrt und ist derzeit auf Werkzeugnummer 1 eingestellt".
- An diesem Punkt wird der Werkzeugwechsler verriegelt und der Alarm durch Drücken der "Reset-Taste" aufgehoben.
- Antriebssteuerung (Turret driver) des Werkzeugwechsler H05-56 = 1, ausschalten und neu starten.

Parametertabelle des Antriebs des Werkzeugwechslers (Turret driver)

INFORMATION

Die Parameter sind vom Hersteller des Antriebs werksseitig eingestellt!

Nr.	Parameter	Funktion	Wert
1	H0d-20	Alarm 731	1
2	H05-56	Zurück zu 0	1
3	H05-57	Arbeitsstationen	8
4	H05-80	Untersetzungsverhältnis	50(80) / 70(100)
5	H05-65	Kompensation der Vorwärtsdrehung	50
6	H05-66	Kompensation der Rückwärtsdrehung	-50
7	H11-14	Benachbarte Geschwindigkeit	3000
8	H11-15	Nebenbeschleunigung	35
9	H11-24	Langstrecken Geschwindigkeit	3000
10	H11-25	Langstrecken Beschleunigung	35
11	H07-09	Vorwärtsdrehmoment	30
12	H07-10	Rückwärtsdrehmoment	30

10.6 Reinigen des Kühlmittelsammlers

Kühlmittel und Späne gelangen in den Kühlmittelsammler in die Rückseite über die Spindelbohrung. Das Kühlmittel wird wieder in den Kühlmitteltank über den Ablaufschlauch geführt. Wenn sich zu viele Späne an der Rückseite ansammeln, kann das Kühlschmiermittel nicht richtig abfließen und läuft dann direkt auf den Boden.

Entfernen Sie deshalb die angesammelte Späne täglich aus dem Kühlmittelsammler. Der Zugang zum Kühlmittelsammler erfolgt über die Wartungsöffnung.

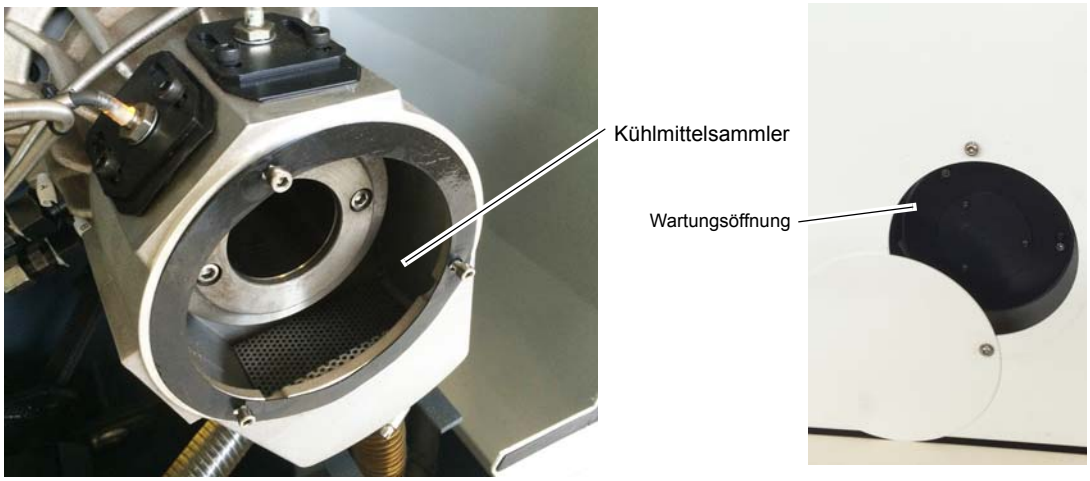


Abb. 10-3: Kühlmittelsammler geöffnet

10.7 Reinigen oder Austausch der Luftfilter am Schaltschrank

Der Schaltschrank wird direkt durch Umgebungsluft gekühlt. Wenn der Luftfilter an der Luftansaugöffnung verstopft ist, wird die Wärme im Schaltschrank und an den Transformatoren nicht effizient heruntergekühlt.

Es wird empfohlen, die Luftfilter alle 50 Betriebsstunden zu reinigen.

10.8 Inspektion der Servomotor-Anschlüsse

Kontrollieren Sie die Anschlüsse der Servomotoren an der Z-Achse und X-Achse auf festen Sitz. Wir empfehlen die Anschlüsse alle 1000 Betriebsstunden zu kontrollieren.

10.9 Inspektion der Anschlüsse am Spindelantriebsmotor

Kontrollieren Sie die Anschlüsse am Spindelantriebsmotor auf festen Sitz. Wir empfehlen die Anschlüsse alle 1000 Betriebsstunden zu kontrollieren.

10.10 Reinigung des Kühlschmiermittelbehälters und der Spänewanne

Wenn sich feine Späne und andere Fremdkörper im Kühlschmiermittelbehälter ansammeln kann die CNC Maschine nicht mehr richtig mit Kühlmittel versorgt werden. Des weiteren kann sich die Lebensdauer der Kühlschmiermittelpumpe verringern. Die Spaltsiebe zur Kühlmittelpumpe können verstopfen.

Es wird empfohlen, den Kühlschmiermittelbehälter - Ihrem Fertigungsprozess angepasst - möglichst häufig zu reinigen.

Bei der Bearbeitung von Gusseisen oder ähnlichem Material bei dem feine Späne erzeugt werden, ist es empfehlenswert den Kühlschmiermittelbehälter häufiger zu reinigen.

➜ Spänewanne mit Kühlmittelbehälter hinter der Maschine heraus fahren. Die Radbremsen dazu lösen.

➜ Späne aus der Wanne heraus holen.

➜ Kühlmittelabdeckung heraus nehmen, den Innenraum reinigen und die Spaltsiebe zur Kühlmittelpumpe von Spänen befreien.

➜ Kontrollieren Sie auch den Ansaugbereich der Kühlmittelpumpe hinter den Spaltsieben, ob sich dort Späne und Verschmutzungen angesammelt haben.

➜ Ersetzen Sie - falls erforderlich - das Kühlschmiermittel. Fragen Sie Ihren Lieferanten des Kühlschmiermittels in welchem Intervall das Kühlschmiermittel ersetzt werden soll, da der Wechselintervall von der Art des Kühlschmiermittels und den Bearbeitungsbedingungen abhängt.

10.11 Reinigung und Austausch der Polycarbonat- Sichtfenster

WARNUNG!

Die Polycarbonat- Sichtfenster gehören zur Sicherheitseinrichtung an Ihrer CNC Maschine.

Beschädigte, verkratzte oder sogar gebrochene Polycarbonat- Sichtfenster müssen umgehend ausgetauscht werden.

Zur Reinigung der Maschinensicherheitsscheiben sollte ein weiches Tuch verwendet werden. Von uns gestestet und freigegeben wurden:

Hahnerol Glasreiniger (Hahnerol), Sidolin Streifenfrei (Henkel), Aktiv-Scheiben-Reiniger (Neumann).

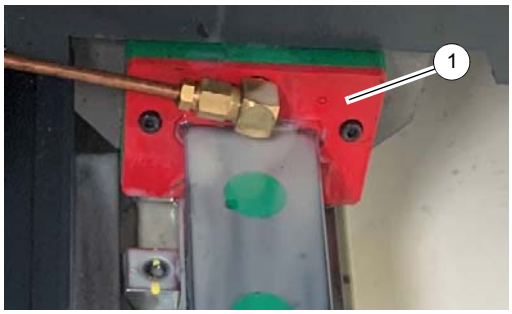
Wir empfehlen Ihnen das einseitig geschützte Polycarbonat- Sichtfenster der Schiebetüren alle 2 Jahre nach der Inbetriebnahme der CNC Maschine auszuwechseln.

In den folgenden Fällen ist ein sofortiger Austausch dringend zu empfehlen:

- plastische Verformungen (Beulung) durch vorangegangene Aufprallbeanspruchung
- Risse,
- Beschädigung der Randabdichtung,
- eingedrungener Kühlschmierstoff im Verbundaufbau,
- zerstörte oder beschädigte Schutzscheibe (-beschichtung) auf der Arbeitsraum- oder Bedienerseite.

10.12 Wartung und Austausch der Abstreifer

Abstreifer (1) werden auf jeder Gleitbahn eingesetzt. Die Abstreifer dienen dazu das Eindringen von Verunreinigungen auf die Gleitbahn zu verhindern.



Kontrollieren Sie die Abstreifer in regelmäßigen Abständen. Achten Sie sorgfältig auf ungewöhnlichen Abrieb, Kratzer oder Beschädigungen durch Späne.

Beschädigte Abstreifer führen zu negativen Auswirkungen auf die Maschinengenauigkeit.

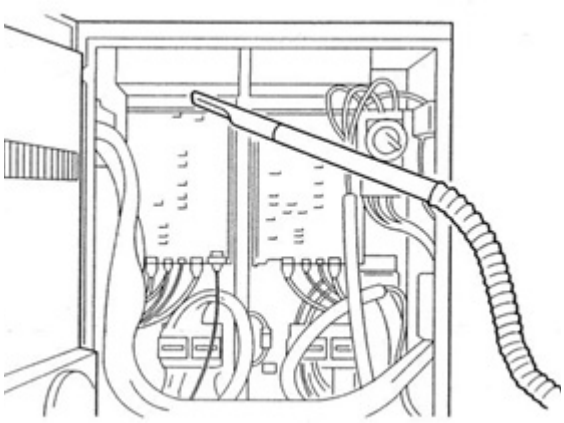
Ersetzen Sie beschädigte Abstreifer sofort.

Es wird empfohlen die Abstreifer mindestens alle 1000 Betriebsstunden zu kontrollieren.

ACHTUNG!

Vor dem Austausch der Abstreifer muss die CNC Maschine von allen Fremdkörpern und Spänen gereinigt werden. Fremdkörper oder Späne auf der Oberfläche der Gleitbahn verursachen Maschinenfehler.

10.13 Reinigen des Schaltschranks



Obwohl der Schaltschrank so konstruiert und gebaut wurde das Eindringen von Staub und Schmutz zu verhindern, können bei geöffneter Tür Fremdkörper eindringen.

Die Ansammlung von Fremdkörpern auf den Leiterplatten oder anderen elektronischen Komponenten kann zu einer Fehlfunktion führen.

Reinigen Sie das Innere des Schaltschranks regelmäßig.

Entfernen Sie den Staub im Inneren von elektrischen Gehäusen mit einem Staubsauger. Verwenden Sie keine Druckluft um den Schaltschrank zu reinigen.

Berühren Sie nicht die Leiterplatten oder Teile um diese Verbindungsstellen. Vermeiden Sie Schläge mit dem Staubsauger auf elektrischen Bauteile.

Es wird empfohlen den Schaltschrank alle 1000 Betriebsstunden zu reinigen.

10.14 Austauschen des Hydrauliköls

Ersetzen Sie das Hydrauliköl im Hydraulikaggregat regelmäßig und achten Sie dabei auf folgendes:

- Halten Sie den Ölstand im Hydraulikaggregat auf einem angemessenen Niveau. Stellen Sie sicher, dass die Hydraulikpumpe keine Luft ansaugt.
- Halten Sie das Hydrauliköl sauber.

Wir empfehlen das Hydrauliköl erstmals nach 750 Betriebsstunden oder 3 Monaten und dann im weiteren Verlauf alle 1500 Betriebsstunden oder halbjährlich zu wechseln. Ölkohle durch zu heiß gewordenes und/oder verbrauchtes Hydrauliköl kann Ventile verstopfen.

- ➜ Entfernen Sie die Verschlusskappe der Einfüllöffnung.
- ➜ Lassen Sie das Öl über die Verschlussschraube aus dem Tank.
- ➜ Setzen Sie einen geeigneten Behälter unter das Hydraulikaggregat.
- ➜ Drehen Sie den Verschlussstopfen heraus.
- ➜ Nachdem das Öl vollständig abgelassen, dichten Sie den Verschlussstopfen mit einem Gewindedichtband ab und schrauben Sie den Verschlussstopfen wieder in den Ablassstutzen.
- ➜ Befüllen Sie das Hydraulikaggregat über die Einfüllöffnung mit Hydrauliköl. Achten Sie auf den korrekten Ölstand am Ölschauglas.
- ➜ Verschließen Sie die Einfüllöffnung mit der Verschlusskappe.
- ➜ Überprüfen Sie das Hydraulikaggregat auf ungewöhnliche Laufgeräusche.
- ➜ Stellen Sie sicher, dass das Drehfutter gleichmäßig öffnet und wieder schließt.

10.15 Keilriemen kontrollieren

An der CNC Maschine gibt es ein Keilriemenpaket am Spindelantrieb.

Die Keilriemen sollten regelmäßig überprüft werden. Wir empfehlen Ihnen die Keilriemen auf Abrieb und Verschleiß mindestens einmal jährlich zu kontrollieren.

- ➜ Demontieren Sie dazu die Abdeckung um an den Spindelantrieb zu gelangen.
- ➜ Wenn sich ein einzelner Keilriemen mit dem Zeigefinger etwa 1,5mm bis 2mm hindurch drücken lässt, ist die Spannung der Keilriemen korrekt.
- ➜ Kontrollieren Sie das Keilriemenpaket auf ungewöhnlichen Verschleiß und Abrieb.

10.15.1 Keilriemen nachspannen

- ➜ Einen Wagenheber oder eine andere geeignete Hubeinrichtung unter die Motorplatte setzen.
- ➜ Die Befestigungsschrauben der Motorplatte lösen.
- ➜ Mit der Hubeinrichtung die Keilriemenspannung einstellen und die Befestigungsschrauben wieder anziehen.

10.15.2 Keilriemen wechseln

- ➜ Drucklosen Zustand sicher stellen (hydr. gesteuerte Rückschlagventile im Hydraulikkreis) und Hydraulikanschlüsse am Hydraulikzylinder demontieren.
- ➜ Rücklaufschlauch (Legageschlauch) Hydraulikzylinder demontieren.
- ➜ Rücklaufschlauch Kühlmittelsammler demontieren.
- ➜ Endlagenschalter (Reedkontakte) Hydraulikzylinder Position markieren und mit Befestigungsplatte demontieren.
- ➜ Zum Lösen der Keilriemenspannung wie unter "Keilriemen nachspannen" vorgehen.
- ➜ Ein komplettes neues Keilriemenpaket auflegen. Keilriemen immer nur im kompletten Paket verwenden.
- ➜ Keilriemen spannen.
- ➜ Wiedermontage der demontierten Bauteile.
- ➜ Endlagenschaltung des Drehfutters und hydraulische Spannkraft des Drehfutters überprüfen.

10.16 Wartung der Teleskop Abdeckungen

Teleskop Abdeckungen sollten regelmäßig auf eingeklemmte Späne kontrolliert werden. Eingeklemmte Späne erzeugen Geräusche und schwarze Streifen durch Metallabrieb.

Vermeiden Sie es auf die Teleskop Abdeckungen während Wartungsarbeiten und Inspektionen zu treten, oder Hilfsmittel an Teleskop Abdeckungen anzulehnen.

Ein Beschädigung, Verformung einer einzigen Lamelle führt zur Beschädigung aller Lamellen.

Nach längerer Stillstandszeit kann der Schmierfilm auf den Teleskop Abdeckungen durch Kühl-Schmiermittel verloren gehen.
Schmieren Sie deshalb die Lamellen mit einem säurefreien Öl ab um eine Geräuschentwicklung und das ansetzen von Korrosion bei einer länger andauernden Stillstandszeit zu unterbinden.

10.17 Instandsetzung

10.17.1 Kundendiensttechniker

Fordern Sie für alle Reparaturen einen autorisierten Kundendiensttechniker an. Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler wenn Ihnen der Kundendienst nicht bekannt ist, oder wenden Sie sich an die Fa. Stürmer Maschinen GmbH in Deutschland, die Ihnen einen Fachhändler nennen können. Optional kann die

Fa. Stürmer Maschinen GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

96103 Hallstadt

einen Kundendiensttechniker stellen, jedoch kann die Anforderung des Kundendiensttechnikers nur über Ihren Fachhändler erfolgen.

Führt Ihr qualifiziertes Fachpersonal die Reparaturen durch, so muss es die Hinweise dieser Betriebsanleitung beachten.

Die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Haftung und Garantie für Schäden und Betriebsstörungen als Folge der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung.

Verwenden Sie für die Reparaturen

- nur einwandfreies und geeignetes Werkzeug,
- nur Originalersatzteile oder von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH ausdrücklich freigegebene Serienteile.

10.18 Kühlschmierstoffe und Behälter

VORSICHT!

Der Kühl-Schmierstoff kann Erkrankungen auslösen. Ein direkter Hautkontakt mit Kühl-Schmierstoff oder mit Kühl-Schmierstoff behafteten Teilen ist zu vermeiden.

Kühl-Schmierstoff-Kreisläufe und Behälter für wassergemischte Kühlschmierstoffe müssen nach Bedarf, mindestens jedoch jährlich oder nach jedem Wechsel des Kühl-Schmierstoffes vollständig entleert, gereinigt und desinfiziert werden.

Wenn sich feine Späne und andere Fremdkörper im Kühl-Schmierstoffbehälter ansammeln kann die Maschine nicht mehr richtig mit Kühlmittel versorgt werden. Des weiteren kann sich die Lebensdauer der Kühl-Schmierstoffpumpe(n) verringern.

Bei der Bearbeitung von Gußeisen oder ähnlichem Material bei dem feine Späne erzeugt werden, ist es empfehlenswert den Kühl-Schmierstoffbehälter häufiger zu reinigen.

Grenzwerte

Der Kühlschmierstoff muss ausgetauscht, der Kühlschmierstoff-Kreislauf und Behälter entleert, gereinigt und desinfiziert werden bei

- einem Abfall des der pH-Wertes von mehr als 1 bezogen auf den Wert der Erstbefüllung. Der maximal zulässige pH-Wert bei einer Erstbefüllung beträgt 9,3
- einer wahrnehmbaren Veränderungen in Aussehen, Geruch, aufschwimmendes Öl oder Erhöhung der Bakterienzahl auf über 10/6/ml
- einem Anstieg des Gehaltes von Nitrit auf über 20 ppm (mg/1) oder Nitrat auf über 50 ppm (mg/1)
- einem Anstieg des Gehaltes an N-Nitrosodiethanolamin (NDELA) auf über 5 ppm (mg/a)

VORSICHT!

Beachten Sie die Hersteller Vorgaben zu Mischungsverhältnissen, Gefahrstoffen, z.B. Systemreinigern, einschließlich deren zulässiger Mindesteinsatzzeit.

VORSICHT!

Das Abpumpen des Kühl-Schmierstoffs unter Zuhilfenahme der vorhanden Kühl-Schmierstoffpumpe(n) über den Druckschlauch in einen geeigneten Behälter ist nicht zu empfehlen, da das Kühlmittel unter hohem Druck austritt.

UMWELTSCHUTZ

Achten Sie darauf, dass bei Arbeiten an der Kühl-Schmierstoffeinrichtung,

- **Auffangbehälter verwendet werden, deren Fassungsvermögen für die aufzufangende Flüssigkeitsmenge ausreicht.**
- **Flüssigkeiten und Öle nicht auf den Boden geraten.**

Binden Sie ausgelaufene Flüssigkeiten und Öle sofort mit geeigneten Ölabsorptionsmitteln und entsorgen Sie diese nach den geltenden Umweltschutz-Vorschriften.

Auffangen von Leckagen

Geben Sie Flüssigkeiten, die bei der Instandsetzung oder durch Leckagen außerhalb des Systems anfallen, nicht in den Vorratsbehälter zurück, sondern sammeln Sie diese zur Entsorgung in einem Auffangbehälter.

Entsorgung

Schütten Sie niemals Öle oder andere umweltgefährdende Stoffe in Wassereinläufe, Flüsse oder Kanäle. Altöle müssen an einer Sammelstelle abgegeben werden. Fragen Sie Ihren Vorgesetzten, wenn Ihnen die Sammelstelle nicht bekannt ist.

coolant_DE.fm

10.18.1 Prüfplan für wassergemischte Kühlschmierstoffe

Firma:
Nr.:
Datum:
Verwendeter Kühlschmierstoff:

zu prüfende Größe	Prüfmethoden	Prüfintervalle	Maßnahmen, Erläuterungen
wahrnehmbare Veränderungen	Aussehen, Geruch	täglich	Ursachen suchen und beseitigen, z.B. Öl abskimmen, Filter überprüfen, KSS belüften
pH-Wert	Labormethode: elektrometrisch mit pH-Meter (DIN 51369) Vor-Ort-Messmethode: mit pH-Papier (Spezialindikatoren mit geeignetem Messbereich)	wöchentlich [1)]	bei pH-Wert-Abfall > 0,5 bezüglich Erstbefüllung: Maßnahmen gemäß Herstellerempfehlung > 1,0 bezüglich Erstbefüllung: KSS austauschen, KSS-Kreislauf reinigen
Gebrauchskonzentration	Handrefraktometer	wöchentlich [1)]	Methode ergibt bei Fremdölgehalten falsche Werte
Basenreserve	Säuretitration gemäß Herstellerempfehlung	bei Bedarf	Methode ist unabhängig von enthaltenem Fremdöl
Nitritgehalt	Teststäbchenmethode oder Labormethode	wöchentlich [1)]	> 20 mg/L Nitrit: KSS-Austausch oder Teilaustausch oder inhibierende Zusätze; sonst muss NDELA im KSS und in der Luft bestimmt werden > 5 mg/L NDELA im KSS: Austausch, KSS-Kreislauf reinigen und desinfizieren, Nitrit-Quelle suchen und falls möglich beseitigen.
Nitrat-/Nitritgehalt des Ansetzwassers, wenn dieses nicht dem öffentlichen Netz entnommen wird	Teststäbchenmethode oder Labormethode	nach Bedarf	Wasser aus öffentlichem Netz benutzen falls Wasser aus öffentlichem Netz > 50 mg/l Nitrat: Wasserwerk verständigen

[1)] Die angegebenen Prüfintervalle (Häufigkeit) beziehen sich auf den Dauerbetrieb. Andere Betriebsverhältnisse können zu anderen Prüfintervallen führen; Ausnahmen nach den Abschnitten 4.4 und 4.10 der TRGS 611 sind möglich.

Bearbeiter:

Unterschrift:

coolant_DE.fm

10.19 Hydraulik

10.19.1 Prüfen und Auswechseln von Hydraulik-Schlauchleitungen

Hydraulik-Schlauchleitungen werden in fast allen Maschinen und Anlagen mit hydraulisch gesteuerten Baugruppen eingesetzt, insbesondere dort, wo starre Rohre für die Energieübertragung nicht in Frage kommen.

Aufgrund schadhafter Einbindung, Alterung, Verschleiß, Beschädigung und vieles mehr, stellen die Hydraulik-Schlauchleitungen eine besondere Gefährdung dar. Daher ist es erforderlich, die Hydraulik-Schlauchleitungen vor der ersten Benutzung und in regelmäßigen Abständen zu prüfen und im Fehlerfall und aufgrund von Alterung auszuwechseln.

Diese Anforderungen ergeben sich aufgrund der Arbeitsschutzvorschriften.

Aus Gründen der Gewährleistung und ihrer sicheren Funktion müssen Arbeitsmittel (Maschinen und Anlagen) und damit auch die Hydraulik Schlauchleitungen in Hydraulikanlagen geprüft werden. Die gesetzlichen Vorgaben zu den Prüfungen sind in der Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV geregelt, welche die Vorgaben des Arbeitsschutzgesetzes ArbSchG für Betreiber von Arbeitsmitteln konkretisiert.

Neu beschaffte Maschinen müssen den europäischen Richtlinien entsprechen, was mit Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung dokumentiert wird. Die in Ihrer Maschine eingesetzte Hydraulik entspricht den Anforderungen der Richtlinie EN ISO 4413. Dies bedeutet nicht, dass eine Gewähr dafür besteht, dass neu beschaffte Maschinen mit dieser Kennzeichnung ohne Sicherheitsmängel sind. Ferner können Arbeitsmittel durch Transport, nach Umzug bzw. durch nicht fachgerechte Neumontage Fehler aufweisen.

Daher müssen Maschinen und deren Hydraulik Schlauchleitungen nach ordnungsgemäßer Montage geprüft werden.

Diese so genannte Prüfung „auf ordnungsgemäße Montage und sichere Funktion“ ist nach der Montage vor der ersten Inbetriebnahme bzw. vor der Wiederinbetriebnahme vom Betreiber zu veranlassen; früher bezeichnete man diese als „Erstmalige Prüfung“.

Darüber hinaus unterliegen Maschinen und deren Hydraulik-Schlauchleitungen „Schäden verursachenden Einflüssen“ bzw. Verschleiß. Dennoch müssen die Arbeitsmittel vor jedem Arbeitsbeginn sicher sein.

Daher sind vom Betreiber die möglichen Gefährdungen zu ermitteln, deren Risiken zu beurteilen, die Schutzmaßnahmen für die sichere Bereitstellung und Benutzung festzulegen und deren Einhaltung sicherzustellen. Zu diesen Schutzmaßnahmen zählen u. a. das Prüfen und das Auswechseln von Hydraulik-Schlauchleitungen.

Die Arbeitsmittel müssen in regelmäßigen Abständen „auf sichere Bereitstellung und Benutzung“ hin geprüft werden; früher bezeichnete man dies als „wiederkehrende Prüfung“. Auch diese Prüfungen sind vom Betreiber zu veranlassen.

Sowohl die Art der Prüfung als auch der Prüfumfang sowie die Prüffristen sind nach § 3 BetrSichV vom Betreiber festzulegen und gehören zur Dokumentation seiner betrieblichen Gefahrenanalyse nach § 6 ArbSchG, ebenso wie die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen.

10.19.2 Befähigte Personen die Hydraulikanlagen prüfen können

Eine befähigte Person gemäß Betriebssicherheitsverordnung ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse zur Prüfung der Hydraulikschlauchleitungen verfügt und bei der Prüfung Weisungsfreiheit besitzt (BetrSichV § 2 Abs. 7 u. TRBS 1203).

Ein konkretes Anforderungsprofil für „befähigte Personen“ im Hinblick auf die speziellen Prüfaufgaben im Zusammenhang mit Hydraulik Schlauchleitungen liegt nicht vor, jedoch müssen die allgemeinen Anforderungen nach TRBS 1203 durch die befähigte Person erfüllt sein.

11 Ersatzteile - Spare parts

11.1 Ersatzteilbestellung - *Ordering spare parts*

Bitte geben Sie folgendes an - *Please indicate the following :*

- Seriennummer - *Serial No.*
- Maschinenbezeichnung - *Machines name*
- Herstellungsdatum - *Date of manufacture*
- Artikelnummer - *Article no.*

Die Artikelnummer befindet sich in der Ersatzteilliste. *The article no. is located in the spare parts list.* Die Seriennummer befindet sich am Typschild. *The serial no. is on the rating plate.*

11.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline

+49 (0) 951-96555 -118

ersatzteile@stuermer-maschinen.de

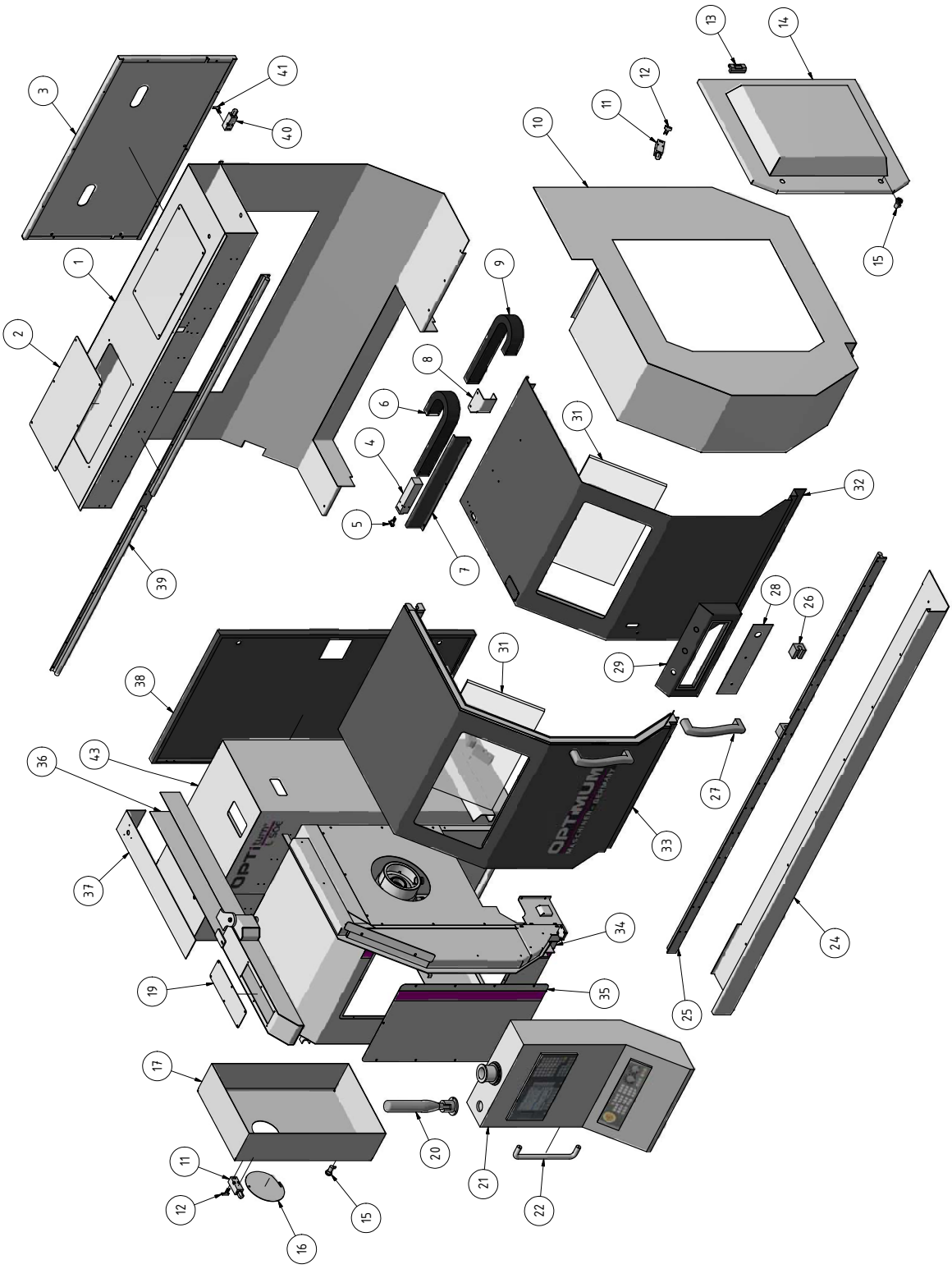
11.3 Service Hotline

+49 (0) 951-96555 -100

service@stuermer-maschinen.de

11.4 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings

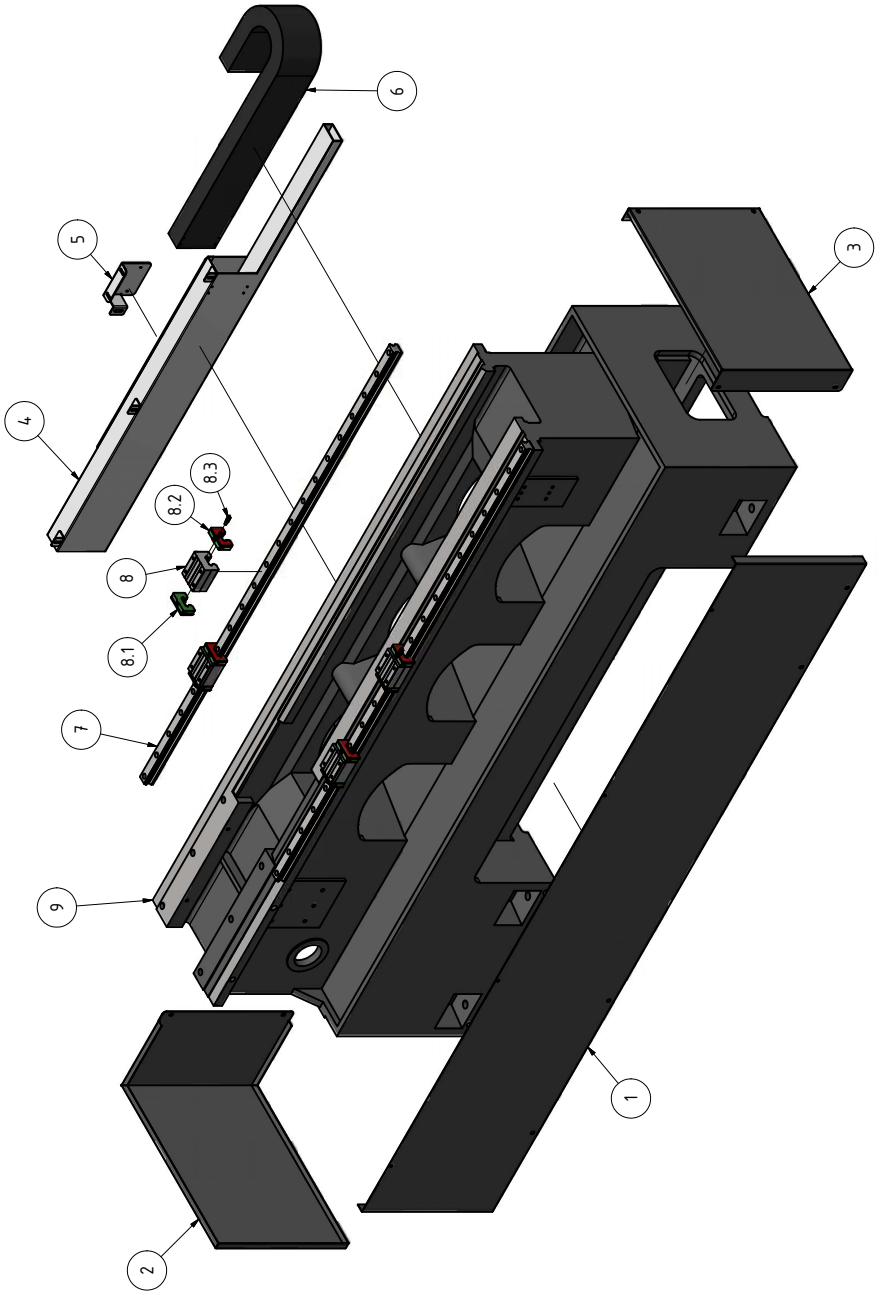
A Maschinengehäuse - Machine housing



L50E_parts.fm

Ersatzteilliste Maschinengehäuse - Machine housing spare parts list					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Rückseitige Abdeckung	Rear cover	1		035042400101
2	Oberes Abdeckblech	Upper cover plate	2		035042400102
3	Rückseitige Wartungsabdeckung	Rear service cover	1		035042400103
4	Schalter Schiebetür	Sliding door switch	1		03504240SA1
5	Betätiger für Verriegelungsschalter Schiebetür	Sliding door actuator for locking switch	1		035042400105
6	Schleppkette	Drag chain	1		035042400106
7	Führungsblech Schleppkette	Drag chain guide plate	1		035042400107
8	Halter für Schleppkette	Holder for drag chain	1		035042400108
9	Schleppkette	Drag chain	1		035042400109
10	Abdeckung seitlich rechts	Cover right side	1		035042400110
11	Schalter	Switch	2		035042400111
12	Betätiger für Verriegelungsschalter	Actuator for locking switch	2		035042400112
13	Scharnier	Hinge	1		035042400113
14	Reitstock Tür	Tailstock door	1		035042400114
15	Türschloss	Door lock	2		035042400115
16	Schwingdeckel	Swing lid	1		035042400116
17	Wartungstür Spänesammler	Chip collector service door	1		035042400117
19	Abdeckblech	Cover plate	1		035042400119
20	Signalleuchte	Signal lamp	1		035042400120
21	808D Bediengehäuse	808D Operating housing	1		035042400121
22	Griff 808D Bediengehäuse	Handle 808D Operating housing	1		035042400122
24	Abdeckblende Schienenführung	Rail guide cover panel	1		035042400124
25	Untere Führungsschiene Schiebetür	Bottom guide rail sliding door	1		035042400125
26	Führungslager Schiebetür	Sliding door guide bearing	8		035042400126
27	Handgriff Schiebetür	Sliding door handle	2		035042400127
28	Bedienplatte elektronische Handräder	Control plate for electronic handwheels	1		035042400128
29	Gehäuse elektronische Handräder	Housing electronic handwheels	1		035042400129
31	Fenster Schiebetür	Sliding door window	2		035042400131
32	Schiebetür rechts	Sliding door right	1		035042400132
33	Schiebetür links	Sliding door left	1		035042400133
34	Abdeckung seitlich links	Cover left side	1		035042400134
35	Abdeckplatte	Cover panel	1		035042400135
36	Ausleger für Bedienpanel	Cantilever for control panel	1		035042400136
37	Abdeckblech	Cover plate	1		035042400137
38	Schaltschranktür	Control cabinet door	1		035042400138
39	Obere Führungsschiene Schiebetür	Upper guide rail sliding door	1		035042400139
40	Schalter Wartungsabdeckung	Service cover switch	1		035042400140
41	Betätiger für Verriegelungsschalter	Actuator for locking switch	1		035042400141
42	Schaltschrank	Control cabinet	1		035042400142

B Maschinenunterbau - Machine base

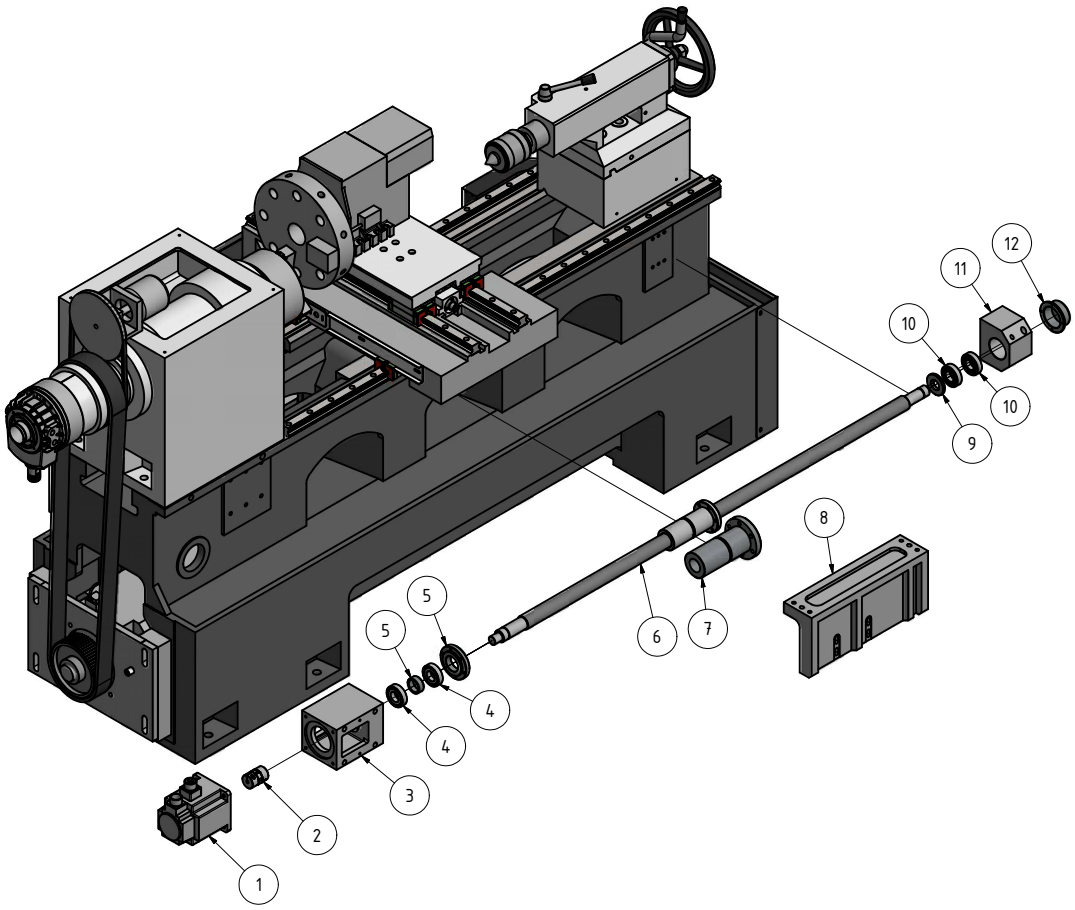


Ersatzteilliste Maschinenunterbau - Machine base spare parts list

Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Frontabdeckung	Front cover	1		035042400201
2	Linke Abdeckung	Left cover	1		035042400202
3	Rechte Abdeckung	Right cover	1		035042400203
4	Kabelkanal	Cable duct	1		035042400204
5	Haltewinkel	Mounting bracket	1		035042400205
6	Schleppkette	Drag chain	1		035042400206
7	Linearführung Z-Achse	Linear guideway Z-axis	2		035042400207
8	Laufwagen Linearführung X u. Z-Achse	Carriage Linear guide X and Z-axis	8	HGH-35C	035042400208
	Laufwagen Linearführung X u. Z-Achse komplett	Carriage Linear guide X and Z-axis, complete			0350424008CPL
8.1	Abstreifer ohne Schmieranschluss	Wiper without lubrication port	8		0350424002081
8.2	Abstreifer mit Schmieranschluss	Wiper with lubrication port	8		0350424002082
8.3	Anschlussverschraubung Zentralschmierung	Central lubrication connection fitting	8		0350424002083
9	Maschinenunterbau	Machine base	1		035042400209

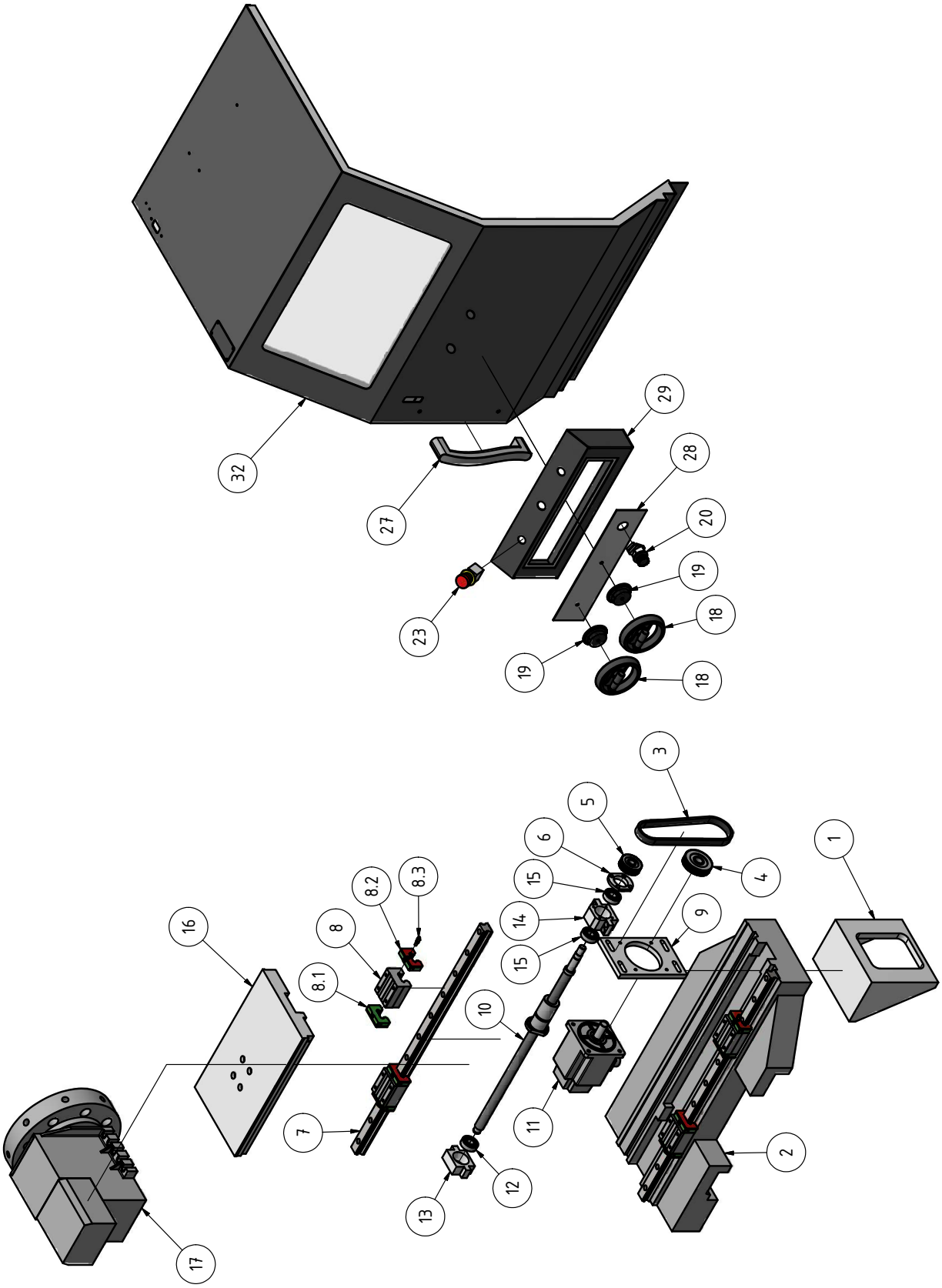
L50E_parts.fm

C Antrieb Z-Achse - Z axis drive



Ersatzteilliste Antrieb Z-Achse - Z axis drive spare parts list					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Motor Z-Achse	Motor Z-axis	1		035042400301
2	Wellenkupplung	Shaft coupling	1		035042400302
3	Motorbefestigung	Motor mounting	1		035042400303
4	Kugellager	Ball bearing	2		035042400304
5	Zwischenring	Spacer ring	1		035042400305
6	Kugelumlaufspindel mit Mutter komplett	Ball screw complete with nut	1		035042400306CPL
7	Mutter Gehäuse	Nut housing	1		035042400307
8	Schürze Bettschlitten, Spindelmuttterbefestigung	Apron bed slide, spindle nut attachment	1		035042400308
9	Abdeckscheibe	Cover disc	1		035042400309
10	Kugellager	Ball bearing	2		035042400310
11	Lagerbock	Bearing block	1		035042400311
12	Abdeckkappe	Covering cap	1		035042400312

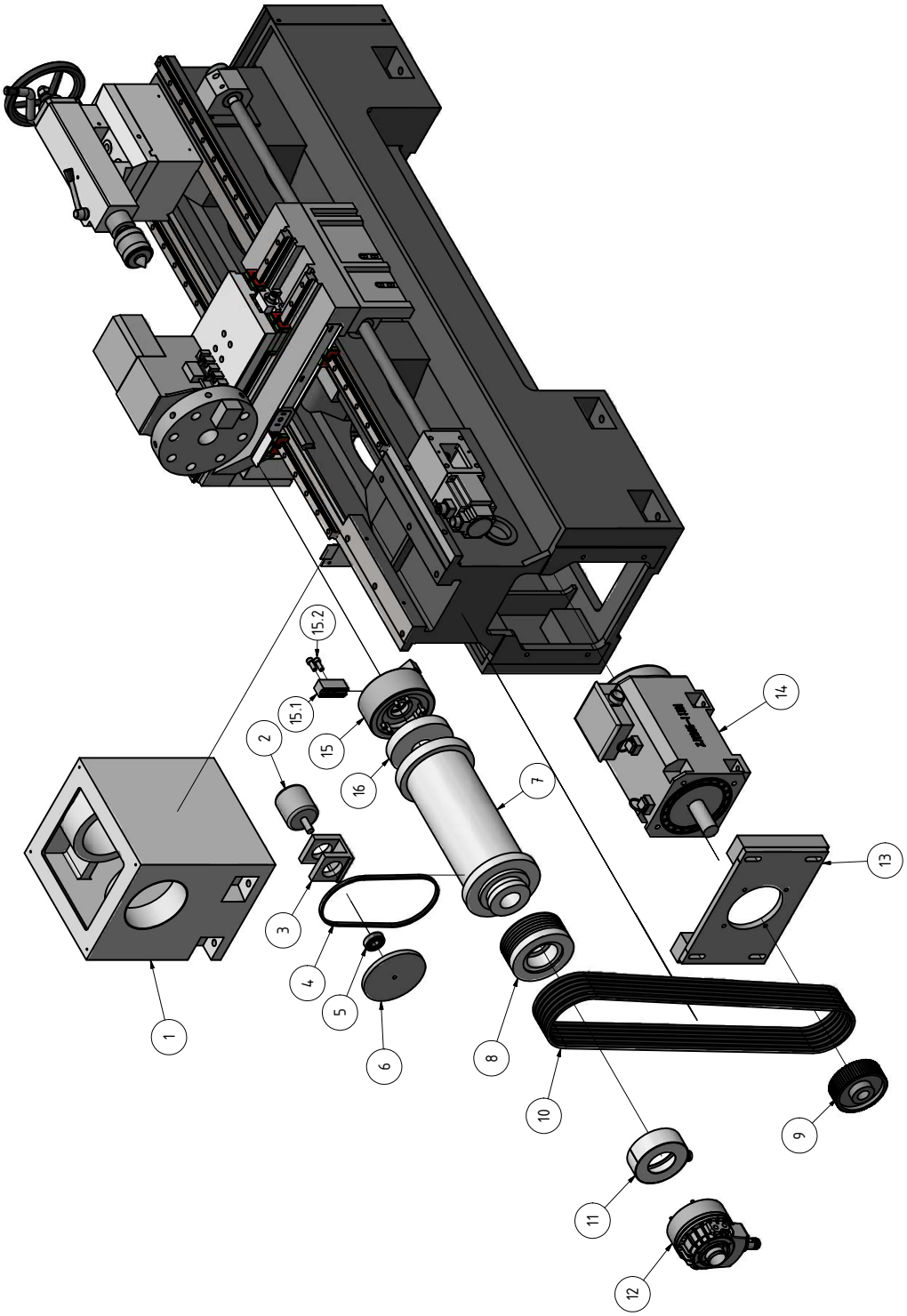
D Antrieb X-Achse und Handräder - X axis drive and handwheels



L50E_parts.fm

Ersatzteilliste Antrieb X-Achse und Handräder - X axis drive and handwheels spare parts list					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Schürze für Befestigungsplatte Antriebsmotor	Apron for mounting plate drive motor	1		035042400401
2	Bettschlitten	Bed slide	1		035042400402
3	Zahnriemen	Timing belt	1		035042400403
4	Zahnriemenscheibe	Timing belt pulley	1		035042400404
5	Zahnriemenscheibe	Timing belt pulley	1		035042400405
6	Lagerdeckel	Bearing cover	1		035042400406
7	Linearführung X-Achse	Linear guideway X-axis	2		035042400407
8	Laufwagen Linearführung X u. Z-Achse	Carriage Linear guide X and Z-axis	8	HGH-35C	035042400208
	Laufwagen Linearführung X u. Z-Achse komplett	Carriage Linear guide X and Z-axis, complete			0350424008CPL
8.1	Abstreifer ohne Schmieranschluss	Wiper without lubrication port	8		0350424002081
8.2	Abstreifer mit Schmieranschluss	Wiper with lubrication port	8		0350424002082
8.3	Anschlussverschraubung Zentralschmierung	Central lubrication connection fitting	8		0350424002083
9	Motorplatte	Motor plate	1		035042400409
10	Kugelumlaufspindel mit Mutter komplett	Ball screw complete with nut	1		035042400410CPL
11	Motor X-Achse	Motor X-axis	1		035042400411
12	Kugellager	Ball bearing	1		035042400412
13	Lagerbock	Bearing block	1		035042400413
14	Lagerbock	Bearing block	1		035042400414
15	Kugellager	Ball bearing	2		035042400415
16	Schlitten X-Achse	X-axis slide	1		035042400416
17	Werkzeugwechsler komplett ohne Antriebsmotor für Werkzeugwechselscheibe	Tool changer complete without drive motor for tool change disc	1		035042400417CPL
	Servomotor Werkzeugscheibe Werkzeugwechsler	Servo motor turret tool disc	1		03504240M11
18	mechanisches Handrad	mechanical handwheel	2		035042400418
19	elektronisches Handrad	electronic handwheel	2		035042400419
20	Schalter Schrittweite	Increment switch	1		035042400420
23	Not-Halt Schalter	Emergency stop switch	1		035042400423
27	Handgriff Schiebetür	Sliding door handle	2		035042400127
28	Bedienplatte elektronische Handräder	Control plate for electronic handwheels	1		035042400128
29	Gehäuse elektronische Handräder	Housing electronic handwheels	1		035042400129
32	Schiebetür rechts	Sliding door right	1		035042400132

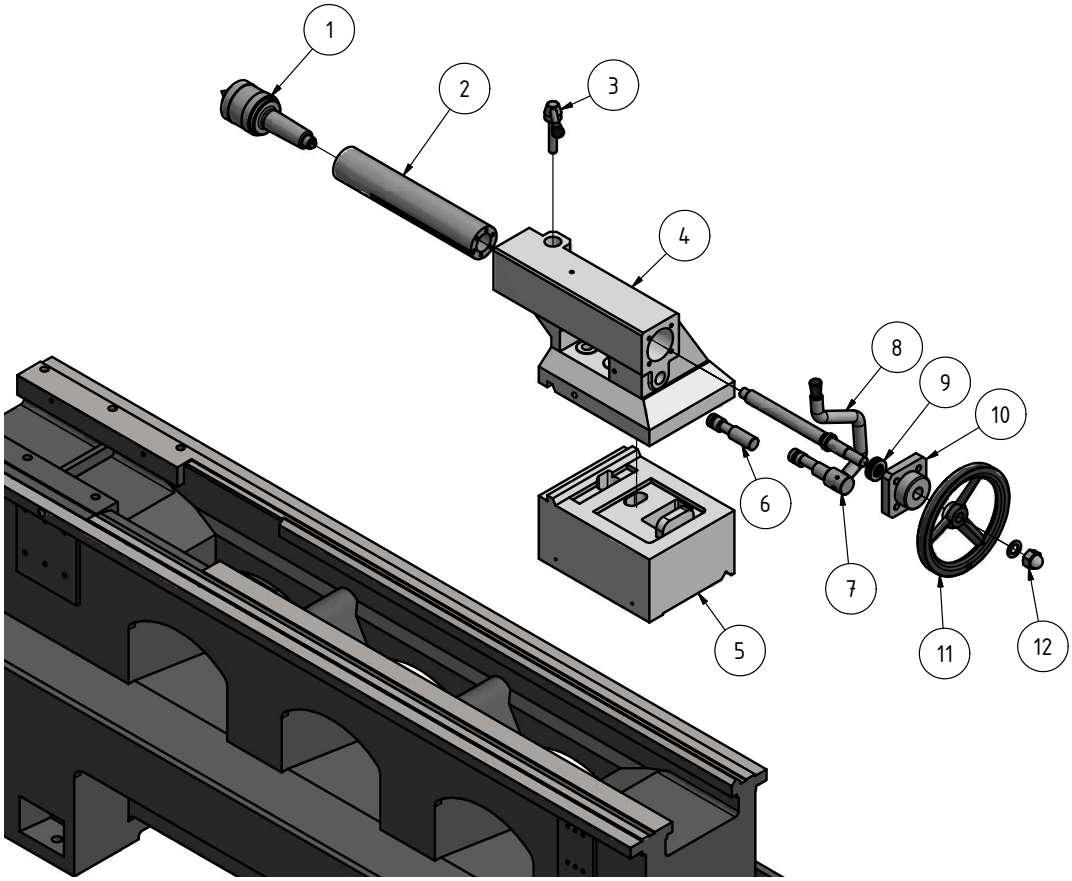
E Spindelantrieb - Spindle drive



L50E_parts.fm

Ersatzteilliste Spindelantrieb - Spindle drive spare parts list					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Spindelstock	Headstock	1		035042400501
2	Encoder C-Achse	C axis encoder	1		035042400502
3	Lagerbock	Bearing block	1		035042400503
4	Zahnriemen C-Achse	C axis timing belt	1	HDT 880-8M	035042400504
5	Kugellager	Ball bearing	1		035042400505
6	Zahnriemenscheibe C-Achse	C-axis toothed belt pulley	1		035042400506
7	Spindel komplett	Spindle complete	1		035042400507CPL
8	Spindel Riemenscheibe	Spindle belt pulley	1		035042400508
9	Motor Riemenscheibe	Motor belt pulley	1		035042400509
10	Keilriemen	V-belt	6	XPZ 2280 / 3VX900	035042400510
11	Kühlmittelsammler	Coolant collector	1		035042400511
12	Hydraulikzylinder Drehfutter	Lathe chuck hydraulic cylinder	1	Autogrip TK-B853	0350424016CPL
	Näherungsschalter Drehfutter geklemmt	Proximity switch chuck clamped	1	SQ2	03504240SQ2
	Näherungsschalter Drehfutter nicht geklemmt	Proximity switch chuck unclamped	1	SQ3	03504240SQ3
13	Motorplatte	Motor plate	1		035042400513
14	Spindelmotor	Spindle motor	1		035042400514
15	Drehfutter komplett	Lathe chuck complete	1	Autogrip 3H-208	0350424015CPL
15.1	weicher Aufsatzbacken	soft top jaw	3	SJ08 for Autogrip 3H-208	03504320401
	gehärteter Aufsatzbacken	hardened top jaw	3	HJ08 for Autogrip 3H-208	03504320402
15.2	Befestigungsschraube Aufsatzbacken	Top jaw attachment screw	6	0350424005	0350424015152
16	Flansch Drehfutter	Lathe chuck flange	1	CK200A2-6	035042401523

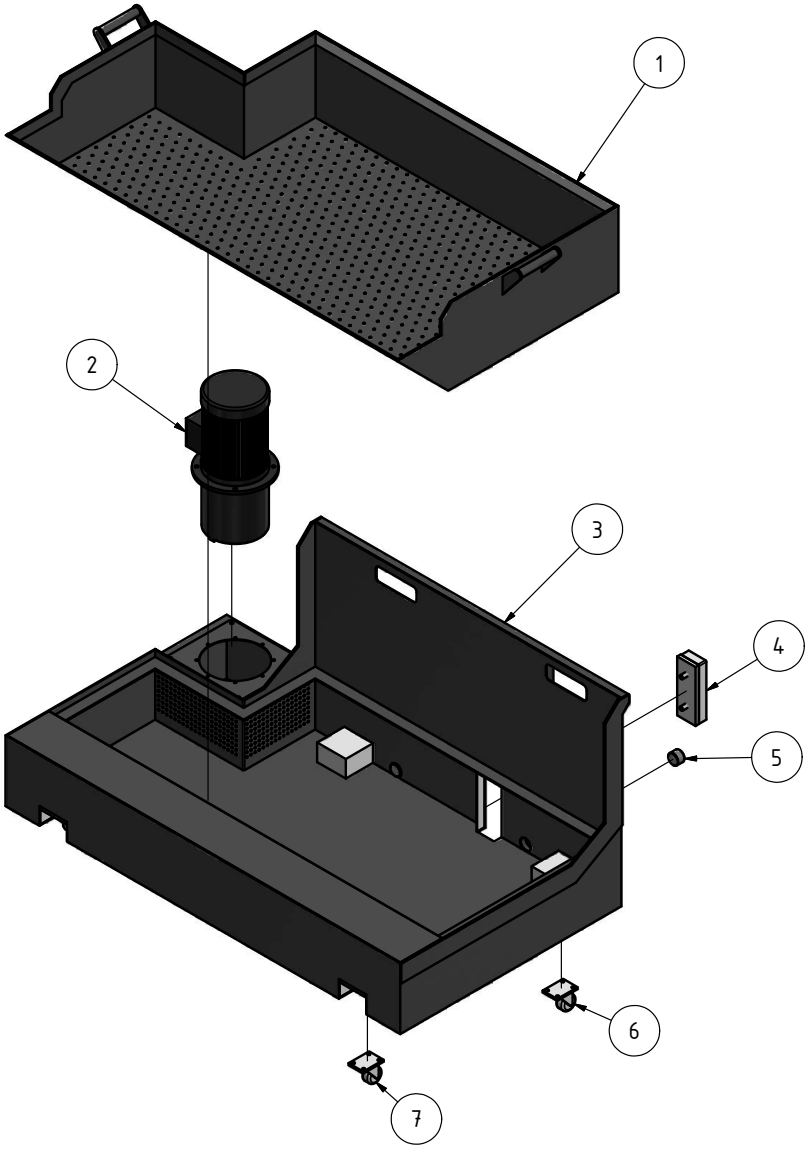
F Reitstock - Tailstock



Ersatzteilliste Reitstock - Tailstock spare parts list					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Mitlaufende Zentrierspitze	Travelling centre point	1	DaJiu MT5 Centre tip, HRC 55° ± 2	035042400601
2	Reitstockpinole	Tailstock quill	1	MT5	035042400602
3	Klemmhebel Pinole	Quill clamping lever	1		035042400603
4	Reitstock Oberteil	Tailstock upper part	1	not exchangeable	-
5	Reitstock Unterteil	Tailstock base		not exchangeable	-
6	Exzenter Pinolenklemmung	Eccentric quill clamp	1		035042400606
7	Exzenter Reitstockklemmung	Eccentric tailstock clamping	1		035042400607
8	Klemmhebel Reitstock	Tailstock clamping lever	1		035042400608
9	Axial Kugellager	Axial ball bearing	1		035042400609
10	Lagerbock	Bearing block	1		035042400610
11	Handrad	Hand wheel	1		035042400611
12	Hutmutter	Cap nut	1		035042400612

L50E_parts.fm

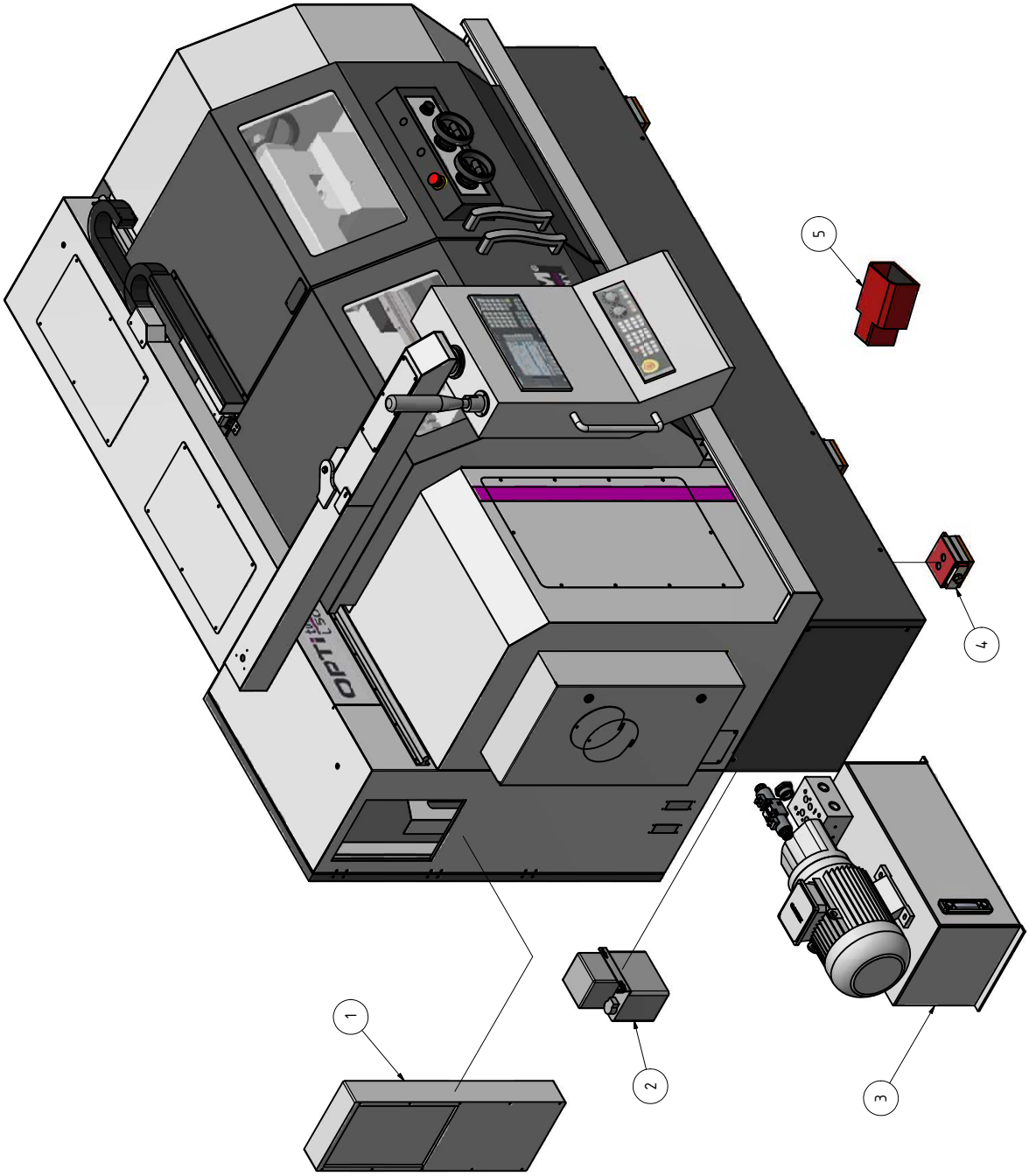
G Kühlmitteleinrichtung - Coolant system



Ersatzteilliste Kühlmitteleinrichtung - Coolant system spare parts list

Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Spänewanne	Chip tray	1		035042400701
2	Kühlmittelpumpe	Coolant pump	1		035042400702
3	Kühlmittelbehälter	Coolant tank	1		035042400703
4	Füllstandsanzeige	Level indicator	1		035042400704
5	Verschlussstopfen	Closing plug	2		035042400705
6	Rad mit Feststellbremse	Wheel with parking brake	2		035042400706
7	Rad ohne Feststellbremse	Wheel without parking brake	2		035042400707

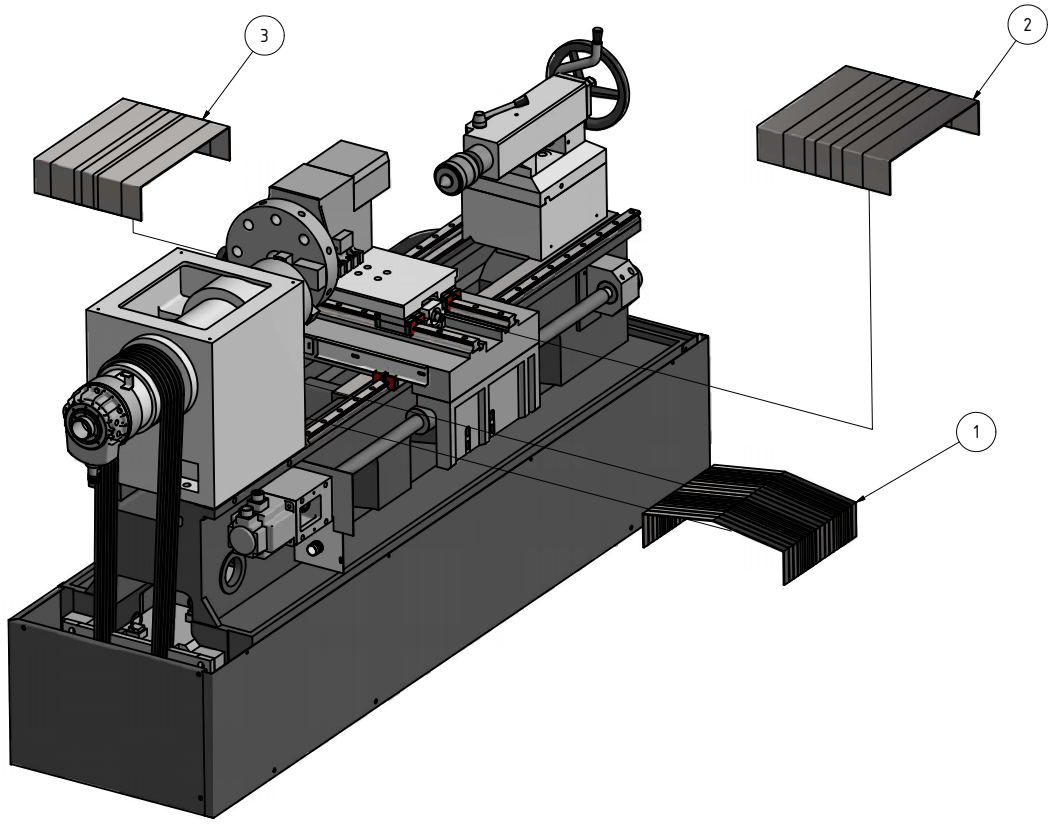
H Ausrüstungszubehör - Equipment accessories



Ersatzteilliste Ausrüstungszubehör - Equipment accessories spare parts list					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Schaltschrankkühler	Switch cabinet cooler	1	Diort DA-25JW	035042400801
2	Zentralschmierung	Central lubrication	1	DRB 215A	035042400802
3	Hydraulikaggregat komplett	Hydraulic unit complete	1	MONFR L50(2)-14-04-00	0350424010CPL
4	Maschinenschuh SEU1	SEU1 machine shoe	6		3352985
5	Fussschalter Drehfutter	Lathe chuck foot switch	1		035042400805

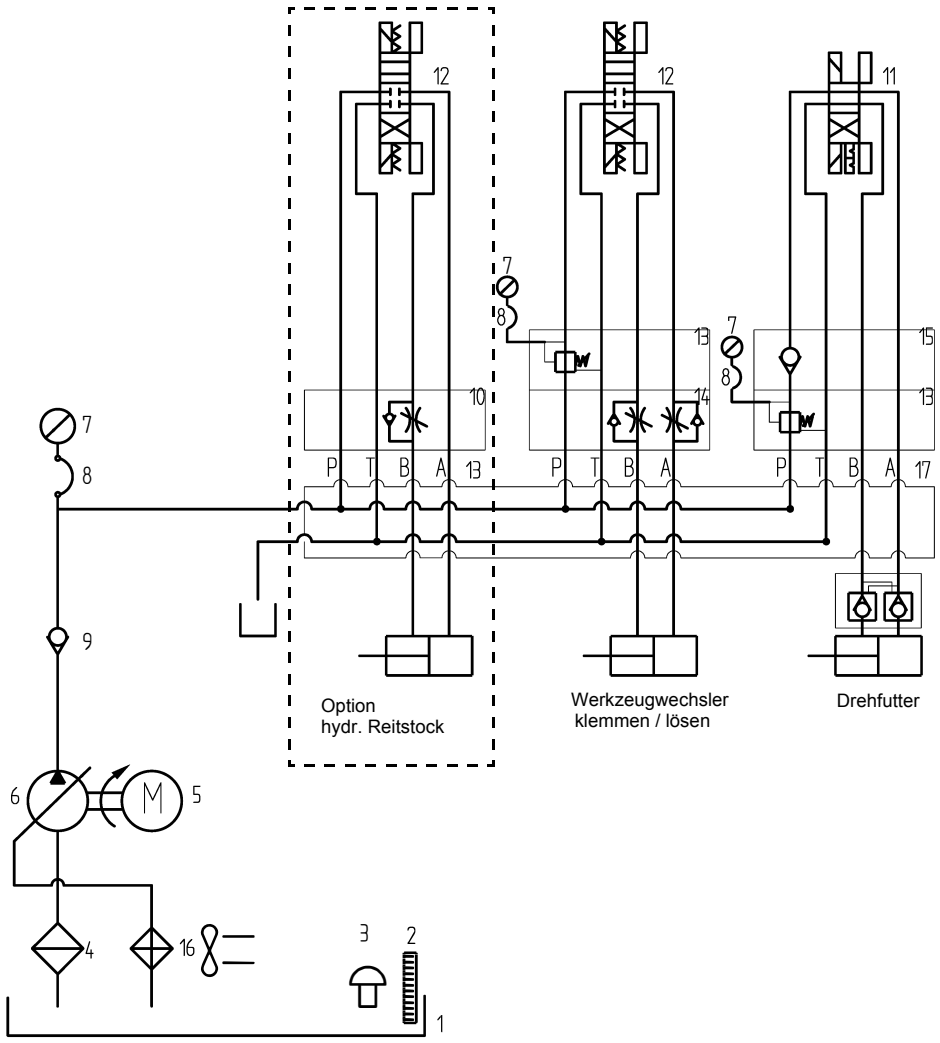
L50E_parts.fm

I Teleskopabdeckungen - Telescopic covers



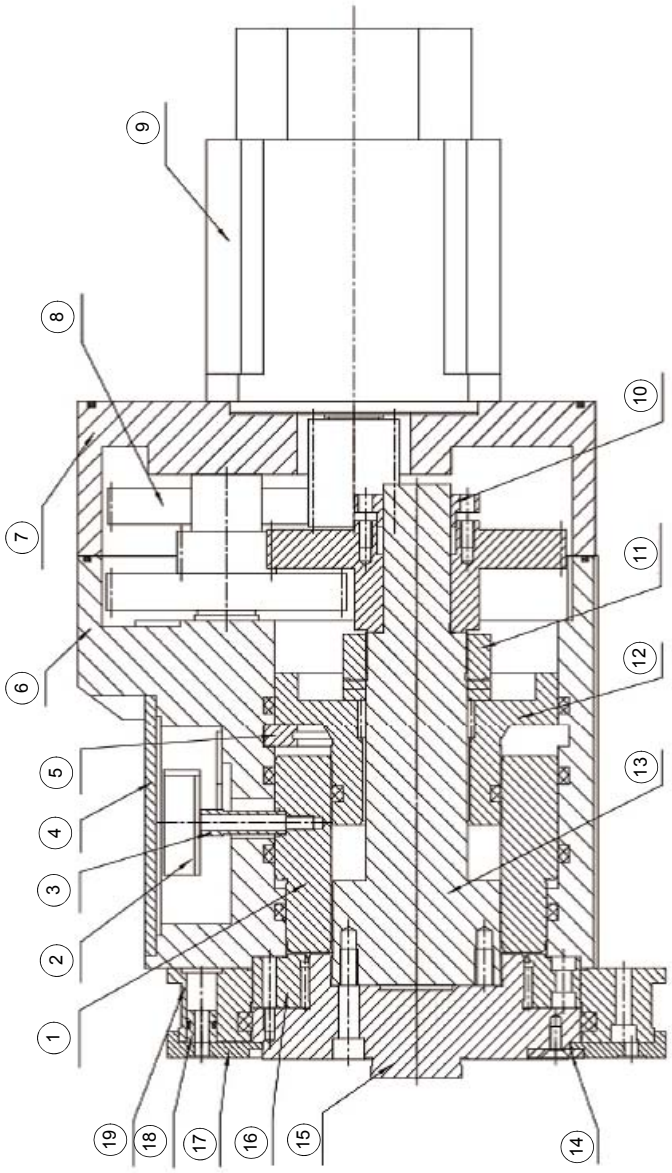
Ersatzteilliste Teleskopabdeckungen - Telescopic covers spare parts list					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Teleskopabdeckung Z-Achse	Telescopic cover Z-axis	1		035042400901
2	Teleskopabdeckung X-Achse vorne	Telescopic cover X-axis front	1		035042400902
3	Teleskopabdeckung X-Achse hinten	Telescopic cover X-axis rear	1		035042400903

J Hydraulik - Hydraulic



Ersatzteilliste Hydraulik - Spare parts list hydraulic - MONFR L50(2)-14-04-00					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Behälter	Tank	1	70L	035042401001
2	Füllstandsanzeige	Level indicator	1	LS-3	035042401002
3	Verschlussdeckel Einfüllöffnung	Cap filling opening	1	HS1162	035042401003
4	Ölfilter	Oil filter	1	MF-06	035042401004
5	Hydraulik Spezialmotor	Hydraulic special motor	1	2,2 kW	035042401005
6	Variable Flügelzellenpumpe	Variable vane pump	1	VP-30-FA3	035042401006
7	Manometer	Manometer	3	0-10 MPa	035042401007
8	Druckmessschlauch	Pressure measuring hose	3		035042401008
9	Rückschlagventil für Rohre	Tube type check valve	1	CIT-04	035042401009
10	Drosselventil	Throttle valve	1	MTCV-02B	035042401010
11	Magnetventil	Solenoid valve	1	DSG-02-202-D24	035042401011
12	Magnetventil	Solenoid valve	2	DSG-02-3C2-D24	035042401012
13	Druckminderventil	Pressure reducing valve	2	MBRV-02P-1	035042401013
14	Doppeldrosselrückschlagventil	Double throttle check valve	1	MTCV-02W	035042401014
15	Rückschlagventil	Check valve	1	MCV-02P	035042401015
16	Luftkühler	Air cooler	1	AJ05010 (ohne Lüfter)	035042401016
17	Verteilerblock	Manifold block	1	02-3W (Standard)	035042401017
	Hydraulikaggregat komplett				0350424010CPL

K TCS 80SV-8 - Werkzeugwechsler - Tool changer



TCS 80SV-8 - Ersatzteilliste Werkzeugwechsler - Tool changer parts list

Pos.	Bezeichnung	Description	Artikelnummer Item no.
1	Kolbenringzahnrad	Piston ring gear	035042401101
2	Signalstück	Signal piece	035042401102
3	Signalstange	Signal rod	035042401103
4	Obere Abdeckung	Top cover	035042401104
5	Begrenzungsblock	Limit block	035042401105
6	Gehäuse	Body	035042401106
7	Rückwand des Gehäuses	Back plate of body	035042401107
8	Zahnradsatz	Gear set	035042401108
9	Servo Motor	Servo motor	03504240M11
10	Druckring	Compression ring	035042401110
11	Überwurfmutter	Tighten nut	035042401111
12	Zylinderdeckel	Cylinder cover	035042401112
13	Hauptachse	Main axis	035042401113
14	Druckstück	Compression piece	035042401114
15	Innenzahnkranz	Internal ring gear	035042401115
16	Externer Zahnkranz	External ring gear	035042401116
17	Wasseraustrittsscheibe	Water outlet disc	035042401117
18	Wasserauslasskolben	Water outlet spool	035042401118
19	Kühlplatte	Cooling disc	035042401119

11.5 Ersatzteilzeichnungen Drehfutter - Lathe chuck spare part drawings

M Autogrip 3H-208 - Aufsatzpannbacken Kraftspannfutter - Power chuck top jaws

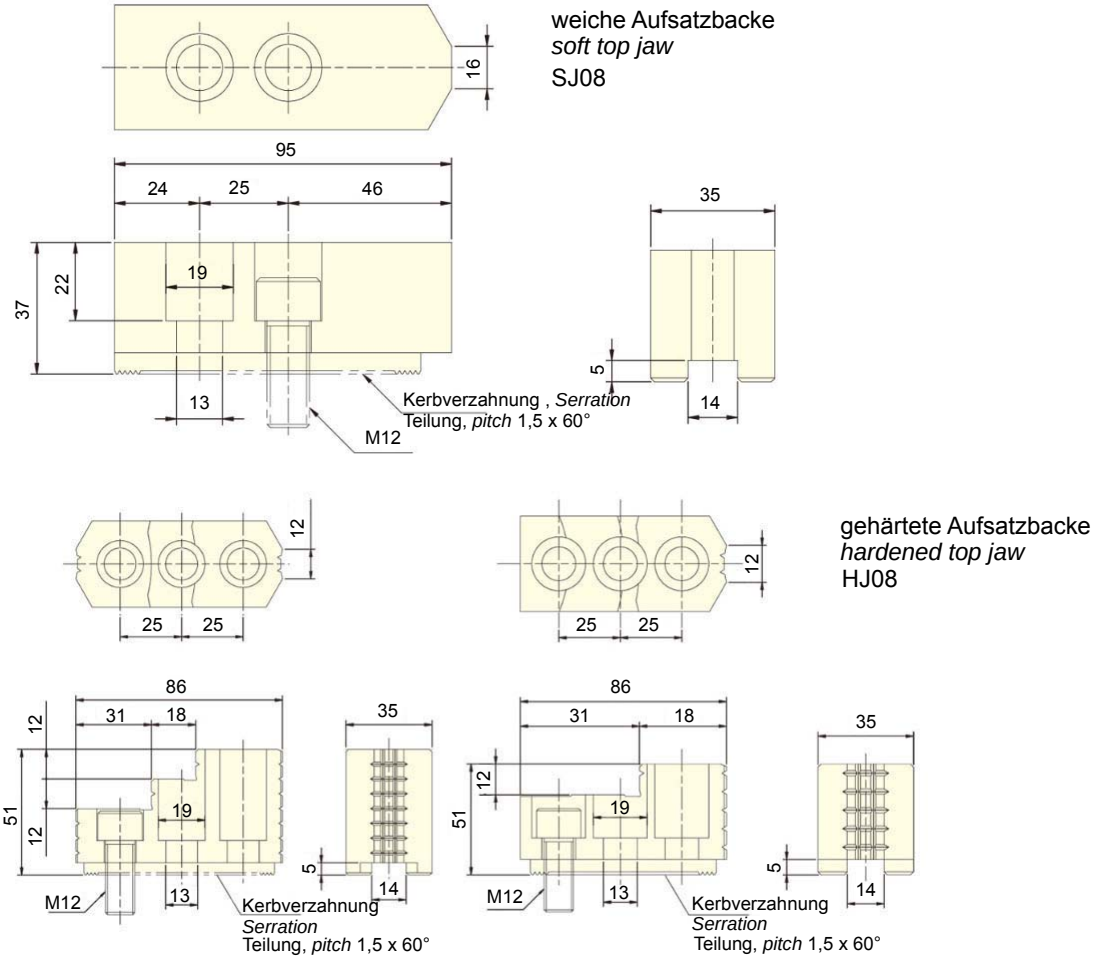
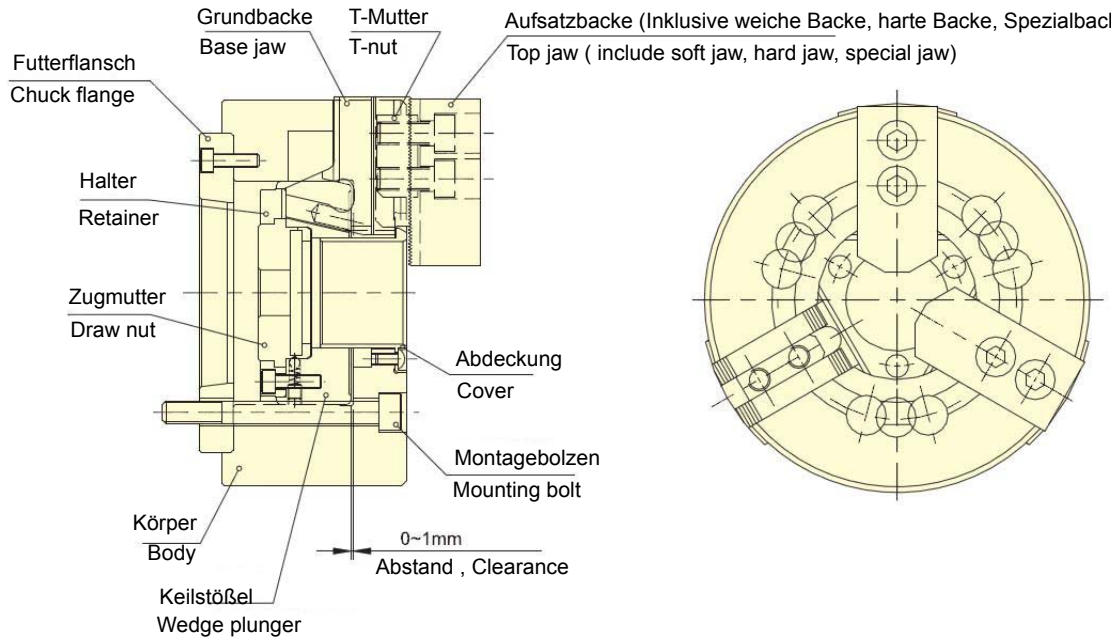


Abb.11-1:

Ersatzteilliste Aufsatzspannbacken - Top jaws spare parts list					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
	weicher Aufsatzspannbacken	soft top jaw	3	SJ08 for Autogrip 3H-208	03504320401
	gehärteter Aufsatzbacken	hardened top jaw	3	HJ08 for Autogrip 3H-208	03504320402

N 3H-208 - Hydraulisches Drehfutter - Hydraulic lathe chuck



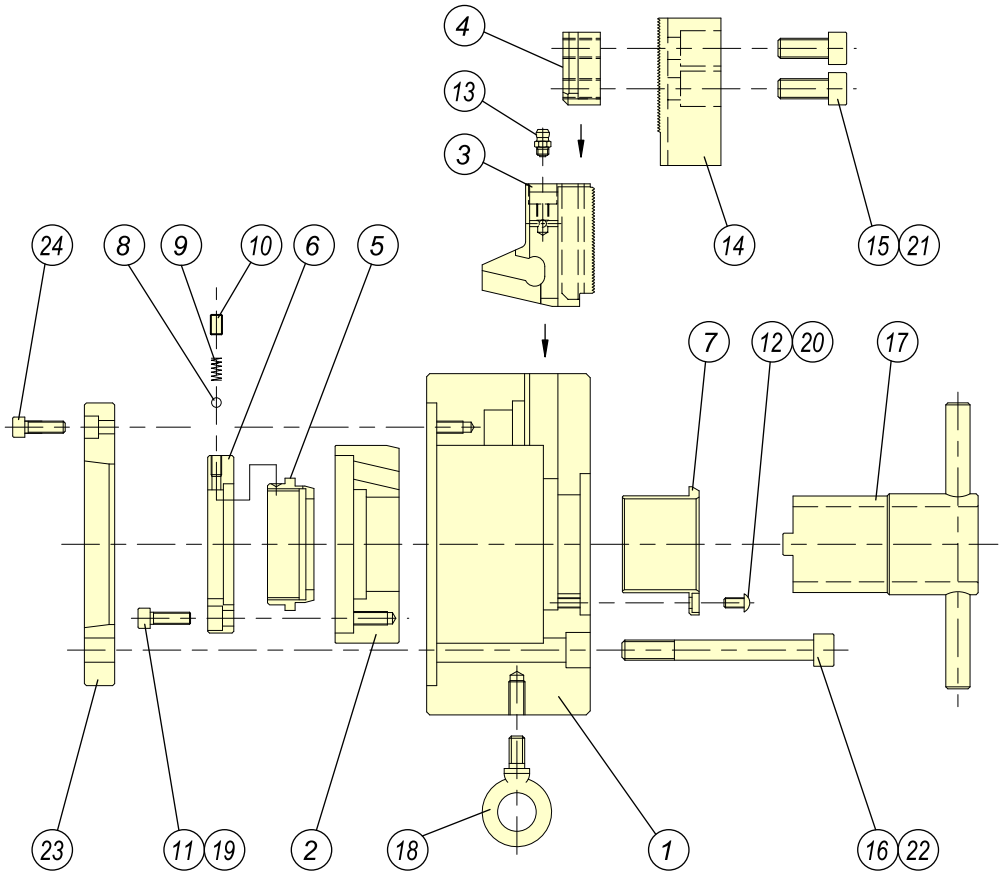


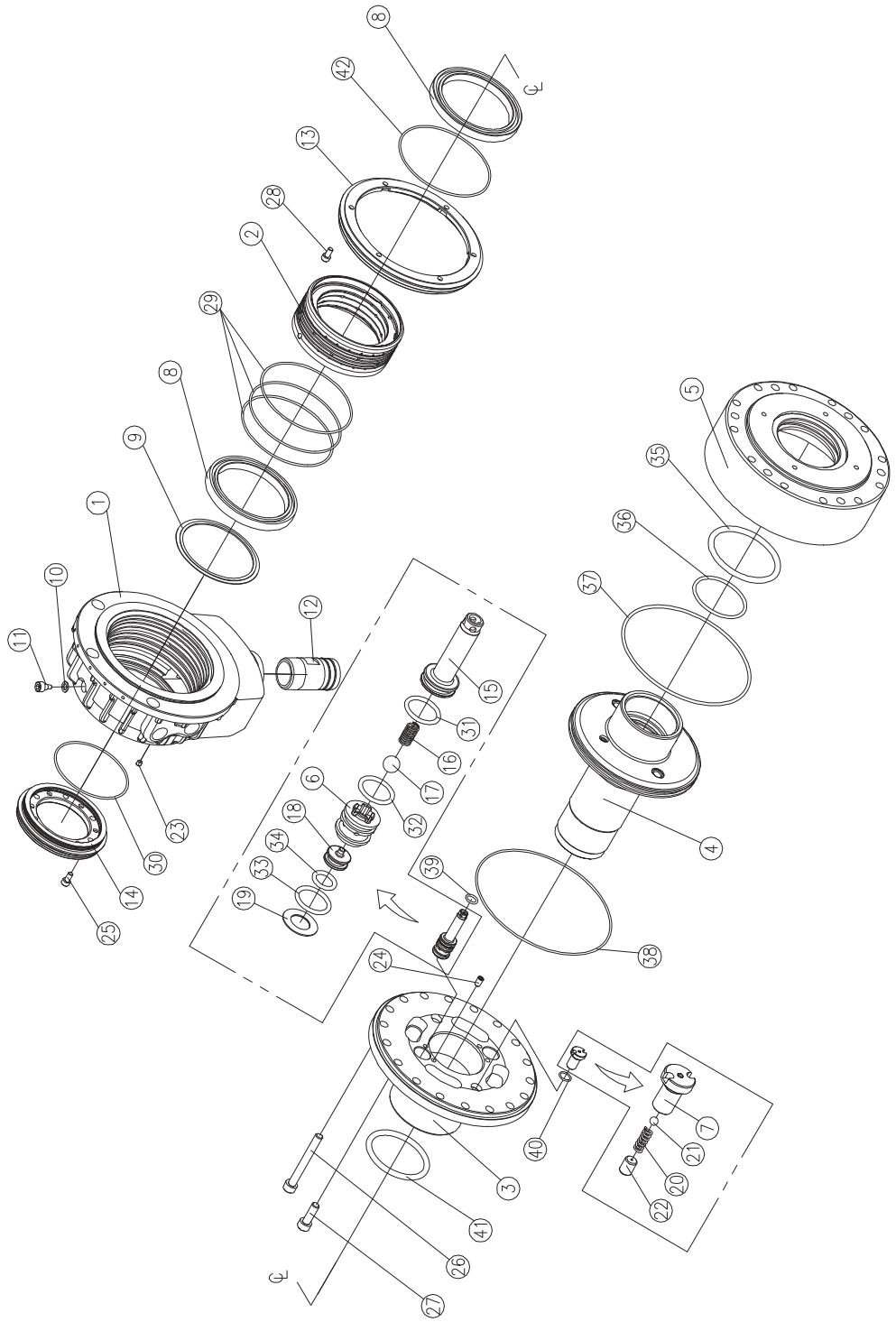
Abb. 11-2:

Ersatzteilliste Drehfutter - Lathe chuck spare parts list - 3H - 208					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Drehfuttergehäuse	Lathe chuck housing	1		035042401501
2	Keilstange	Wedge bar	1		035042401502

Ersatzteilliste Drehfutter - Lathe chuck spare parts list - 3H - 208					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
3	Grundbacke	Base jaw	3		0350424001503
4	Nutenstein	Sliding block	3		0350424001504
5	Mutter Zugstange	Tie rod nut	1		0350424001505
6	Halter	Holder	1		0350424001506
7	Abdeckung	Cover	1		0350424001507
8	Stahlkugel	Steel ball	1		0350424001508
9	Feder	Spring	1		0350424001509
10	Stiftschraube	Stud bolt	1		-
11	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	6		-
12	Linsenkopfschraube	Pan head screw	3		-
13	Schmiernippel	Grease nipple	3		-
14	weicher Aufsatzbacken	soft top jaw	3	SJ08 for Autogrip 3H-208	03504320401
	gehärteter Aufsatzbacken	hardened top jaw	3	HJ08 for Autogrip 3H-208	03504320402
15	Befestigungsschraube Aufsatzbacken	Attachment screw top jaw	6		0350424015152
16	Befestigungsschraube Drehfutter	Mounting screw lathe chuck	6		-
17	Steckschlüssel	Socket spanner	1	optionales Zubehörteil	035042401517
18	Augenschraube	Eyebolt	1	nur bei Drehfutter > 10"	-
19	Sechskantschlüssel	Hexagon spanner	1	optionales Zubehörteil	-
20	Sechskantschlüssel	Hexagon spanner	1	optionales Zubehörteil	-
21	Sechskantschlüssel	Hexagon spanner	1	optionales Zubehörteil	-
22	Sechskantschlüssel	Hexagon spanner	1	optionales Zubehörteil	-
23	Flansch	Flange	1	CK200A2-6	035042401523
24	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	3	optionales Zubehör	-
	Drehfutter 3H - 208 komplett	Lathe chuck 3H-208 complete	1		0350424015CPL

Autogrip-3H-208_parts.fm

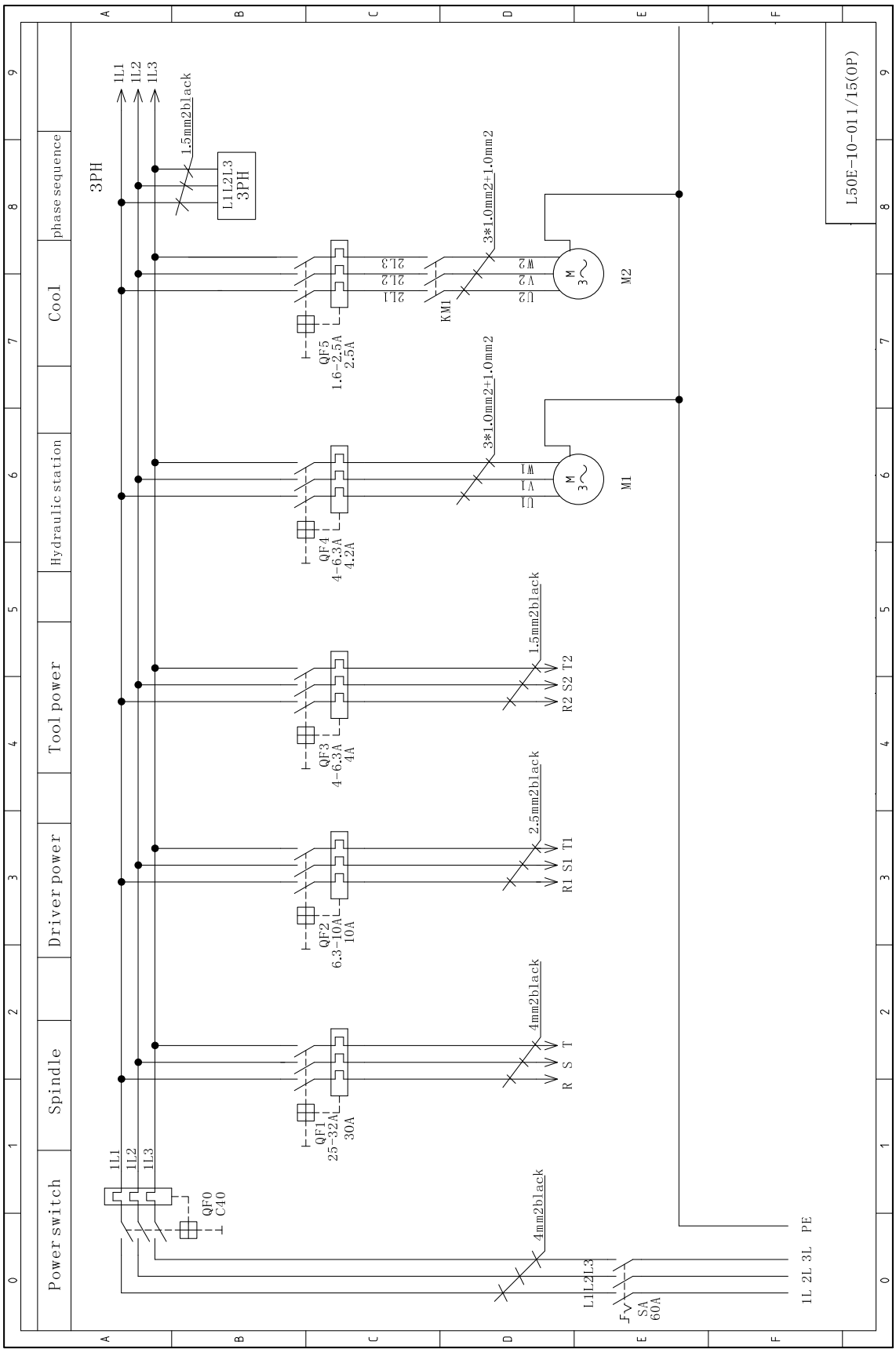
O TK-B853 - Hydraulik Zylinder - Hydraulic cylinder



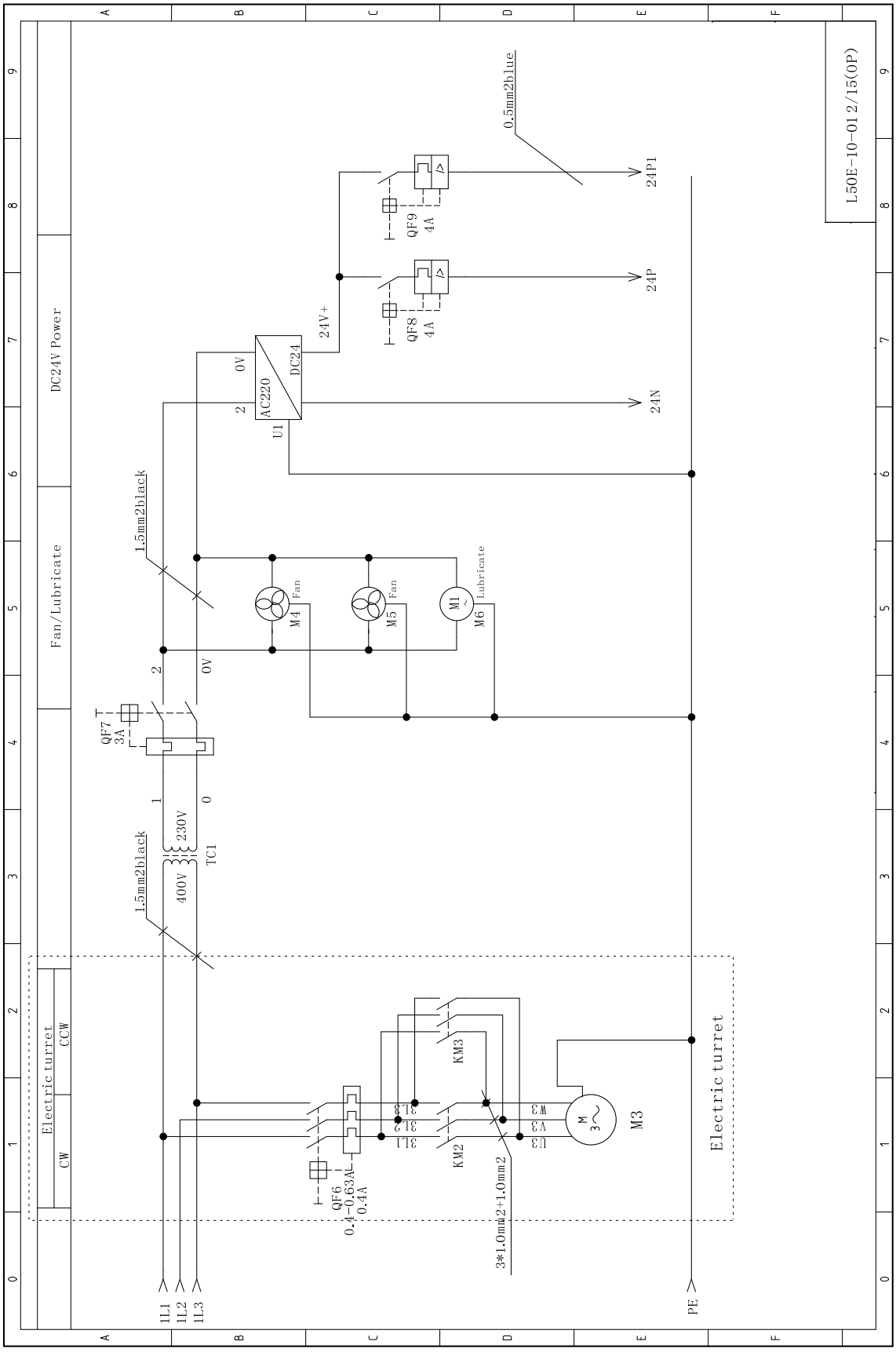
Ersatzteilliste Hydraulikzylinder - Hydraulic cylinder spare parts list - TK-B853					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Gehäuse	Housing	1		035042401601
2	Ventilhülse	Valve sleeve	1		035042401602
3	Drehschieberwelle	Rotary valve shaft	1		035042401603
4	Kolben	Piston	1		035042401604
5	Zylindergehäuse	Cylinder body	2		035042401605
6	Rückschlagventil	Check valve	2		035042401606

Ersatzteilliste Hydraulikzylinder - Hydraulic cylinder spare parts list - TK-B853					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
7	Entlastungsventil	Relief valve	2		035042401607
8	Kugellager	Ball bearing	2		035042401608
9	Kragenring	Flinger	1		035042401609
10	Dichtungsscheibe	Seal washer	1		035042401610
11	Gewindestift mit Innensechskant	Hex. socket set srew	1		035042401611
12	Nippel	Nipple	1		035042401612
13	Innen Ring	Inside Flinger	1		035042401613
14	Äußerer Ring	Outside Flinger	1		035042401614
15	Halterung (A)	Retainer (A)	1		035042401615A
	Halterung (B)	Retainer (B)	1		035042401615B
16	Feder	Spring	2		035042401616
17	Stahlkugel	Steel ball	2		035042401617
18	Steuerkolben	Pilot piston	2		035042401618
19	Dichtung	Gasket	2		035042401619
20	Feder	Spring	2		035042401620
21	Stahlkugel	Steel ball	2		035042401621
22	Stellschraube	Adjust screw	2		035042401622
23	Gewindestift mit Innensechskant	Hex. socket set srew	1		035042401623
24	Gewindestift mit Innensechskant	Hex. socket set srew	4		035042401624
25	Innensechskantschraube	Hex. socket cap bolt	6		035042401625
26	Innensechskantschraube	Hex. socket cap bolt	6		035042401626
27	Innensechskantschraube	Hex. socket cap bolt	12		035042401627
28	Innensechskantschraube	Hex. socket cap bolt	6		035042401628
29	O-Ring	O-ring	3	S100	035042401629
30	O-Ring	O-ring	1		035042401630
31	O-Ring	O-ring	1		035042401631
32	O-Ring	O-ring	2		035042401632
33	O-Ring	O-ring	2		035042401633
34	O-Ring	O-ring	2		035042401634
35	O-Ring	O-ring	1	P70	035042401635
36	O-Ring	O-ring	1	G55	035042401636
37	O-Ring	O-ring	1	G140	035042401637
38	O-Ring	O-ring	1	G150	035042401638
39	O-Ring	O-ring	2	P10	035042401639
40	O-Ring	O-ring	1	S11.2	035042401640
41	O-Ring	O-ring	1	P60	035042401641
	TK-B853 Zylinder komplett	TK-B853 cylinder complete	1	TK-B853	0350424016CPL

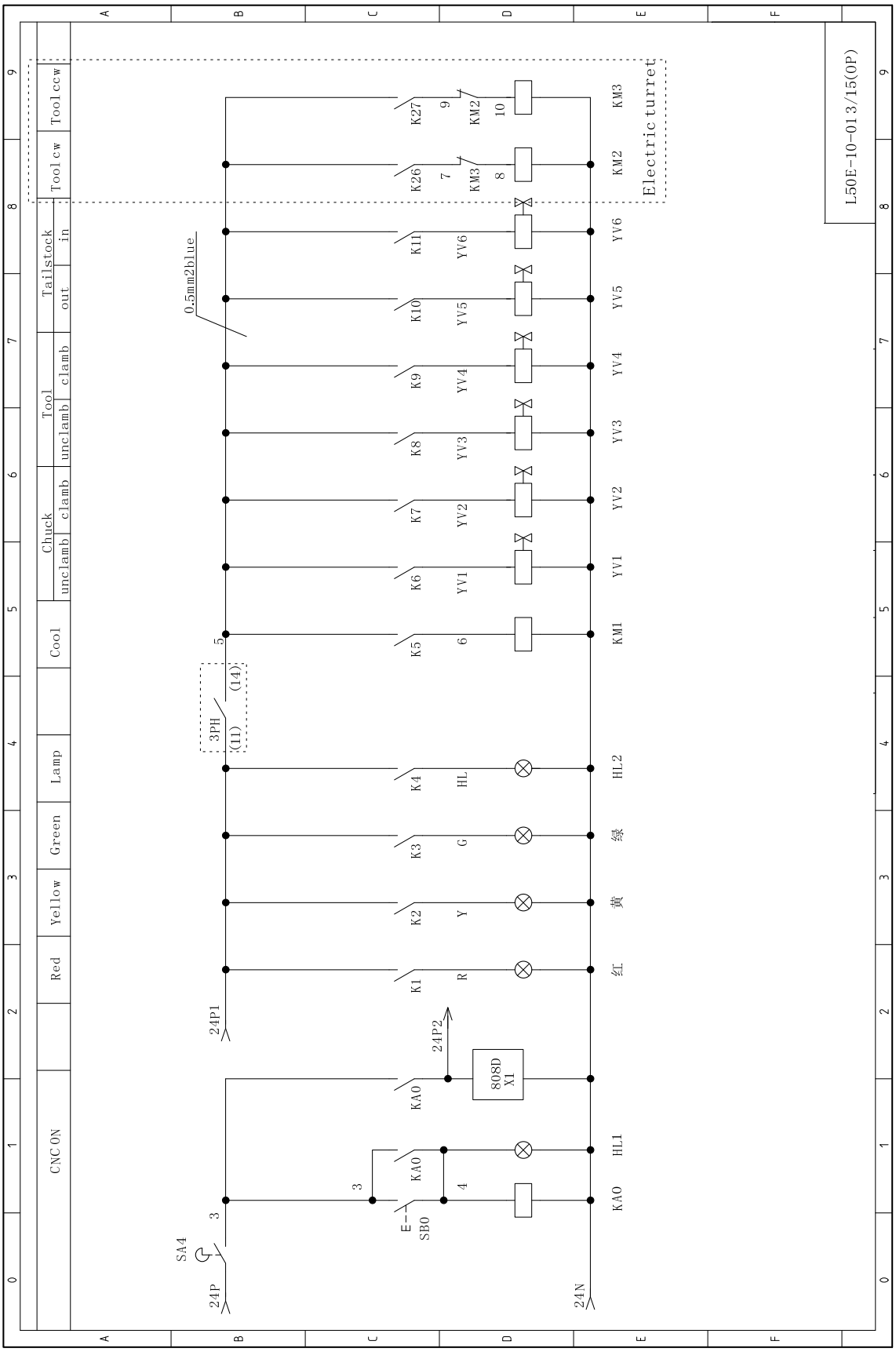
11.6 Schaltplan - Wiring diagram



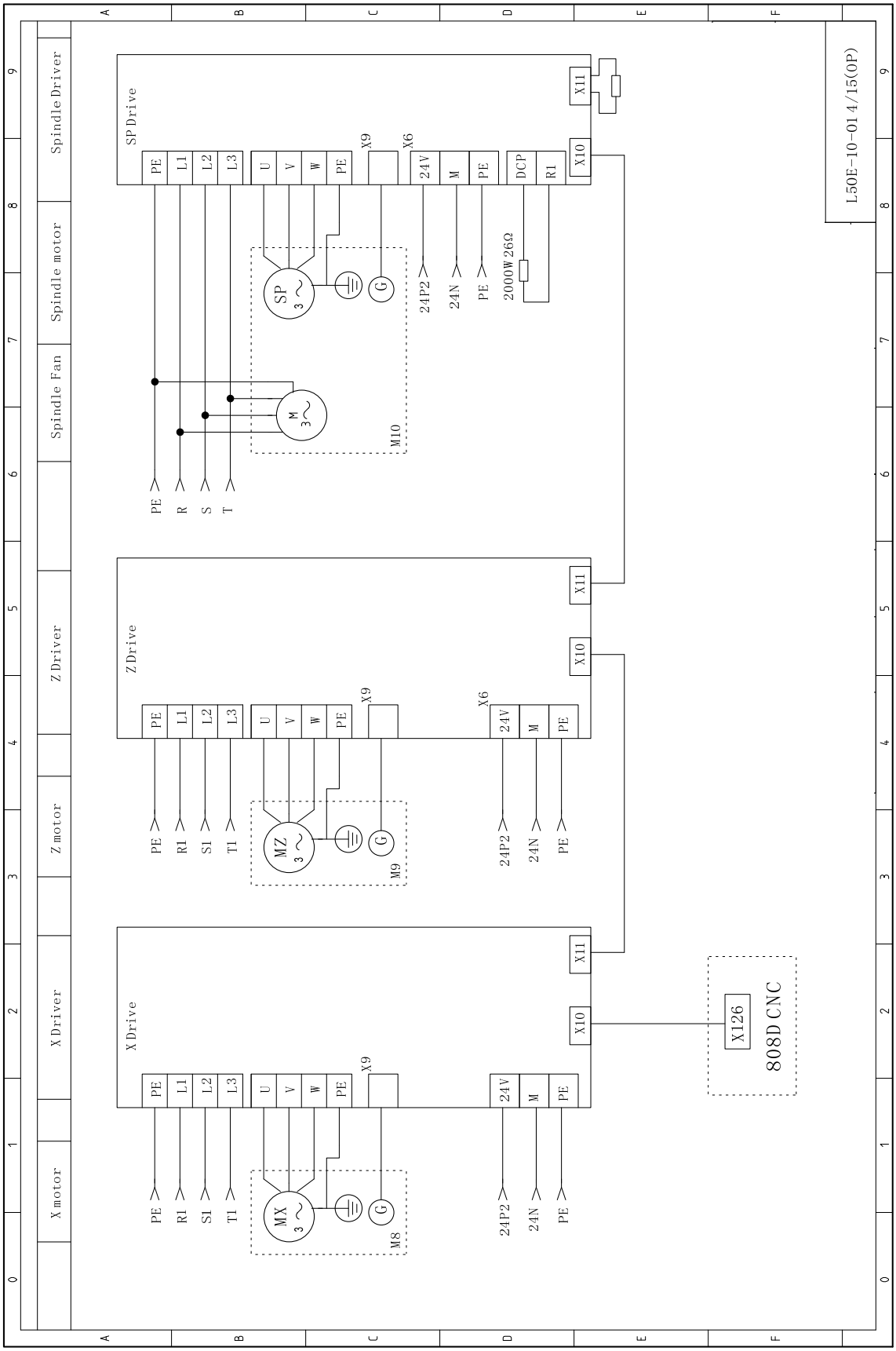
L50E_wiring-diagram.fm



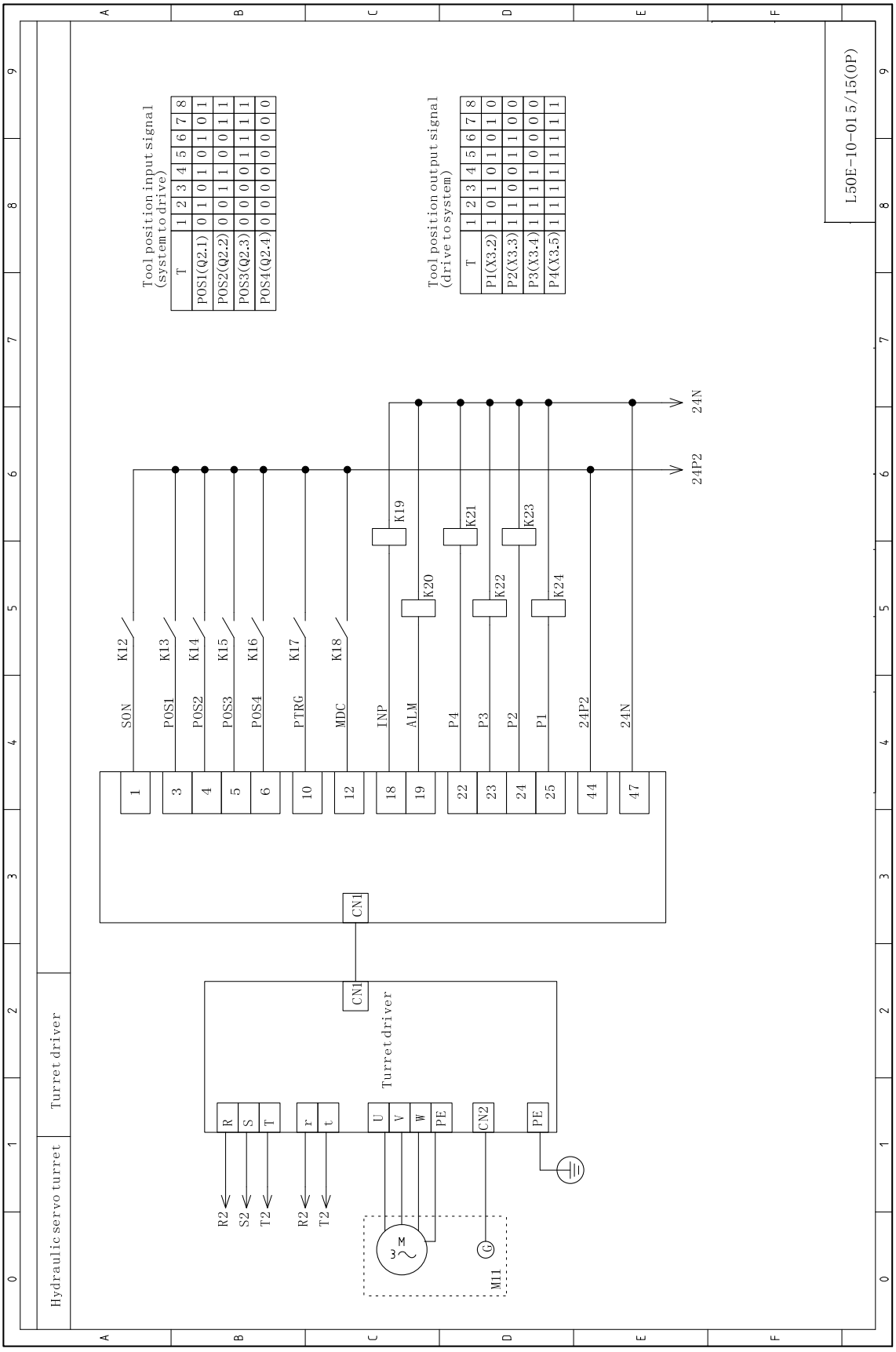
L50E_wiring-diagram.fm



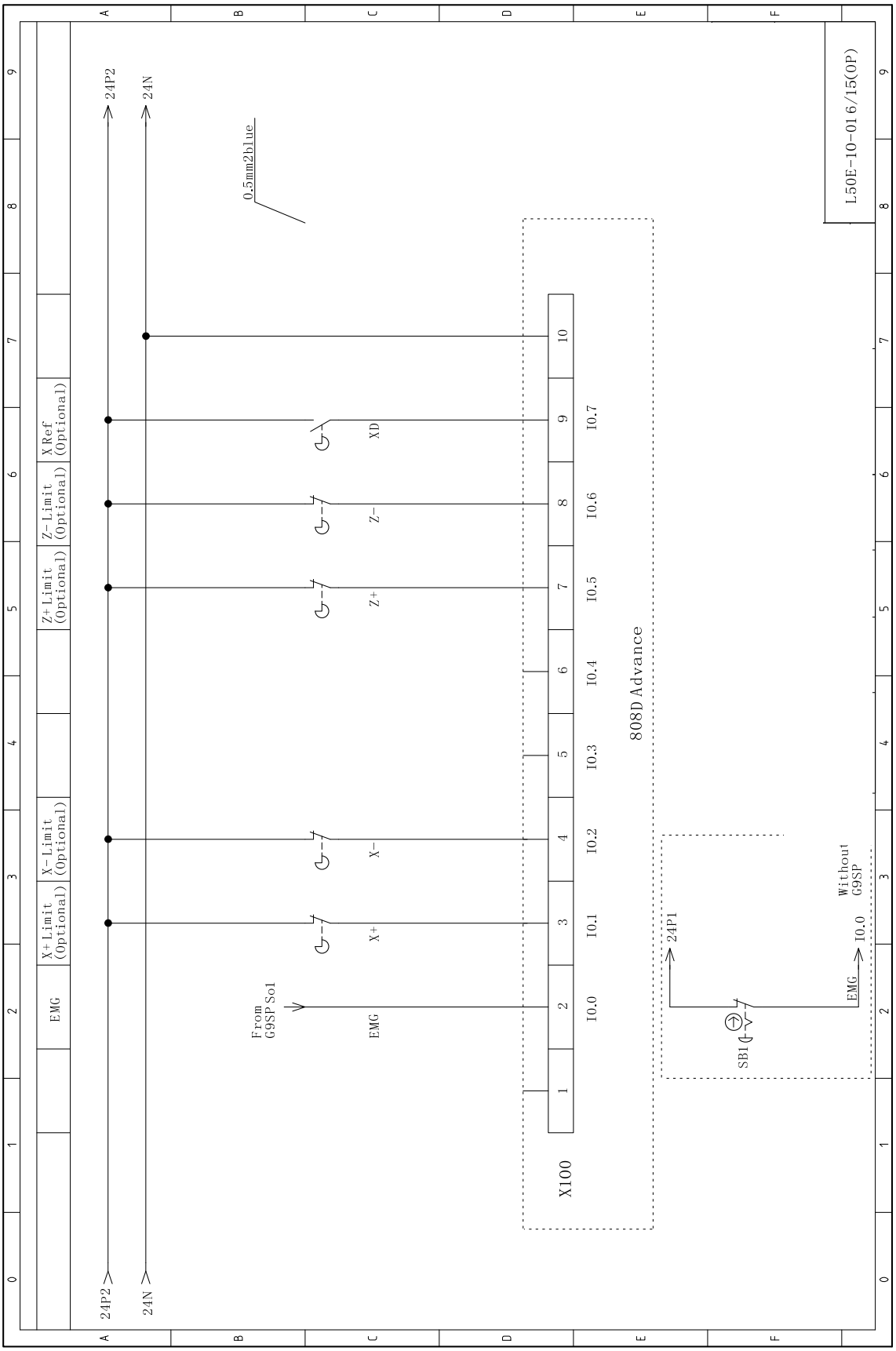
L50E_wiring-diagram.fm



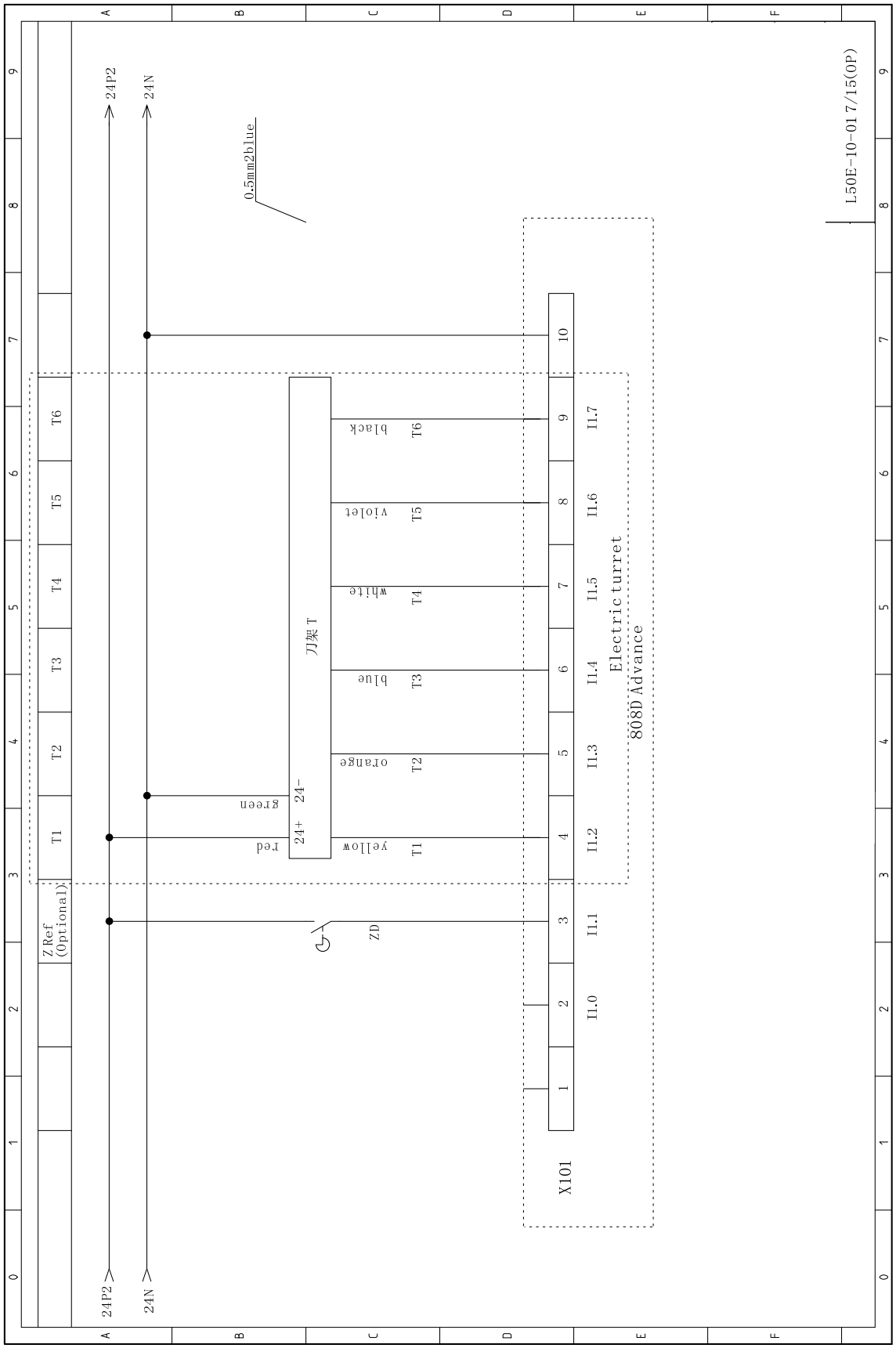
L50E_wiring-diagram.fm



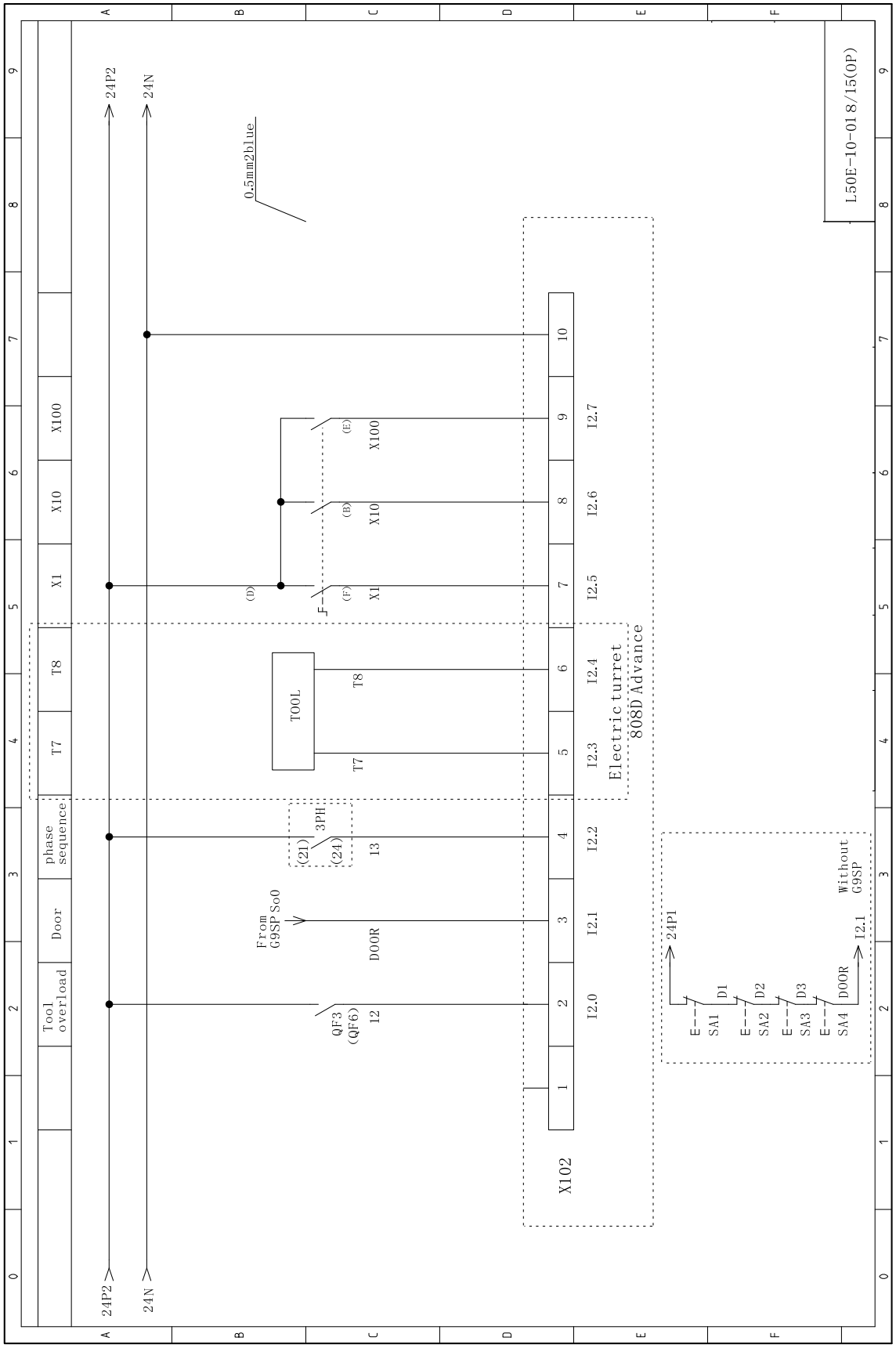
L50E_wiring-diagram.fm



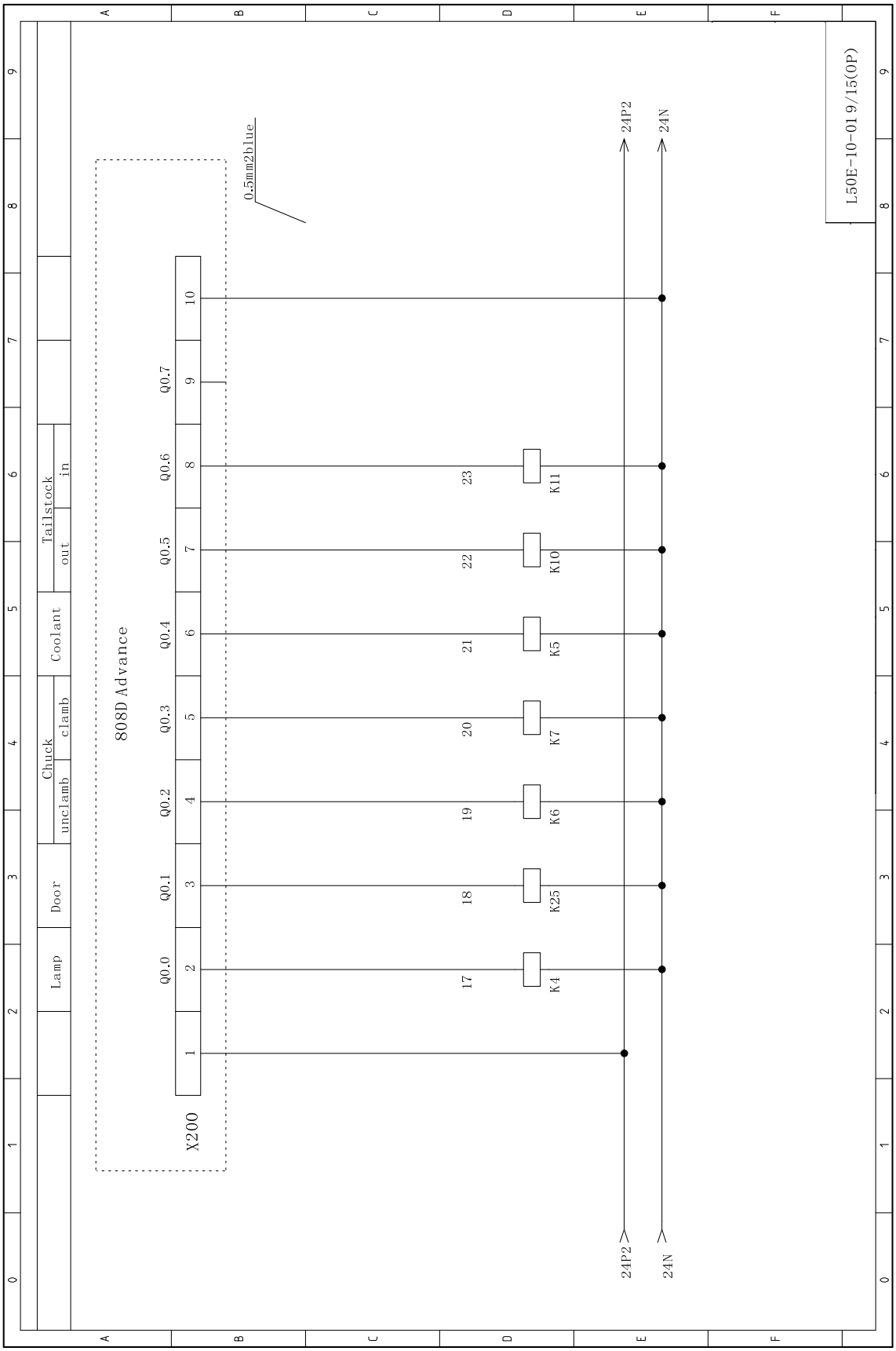
L50E_wiring-diagram.fm



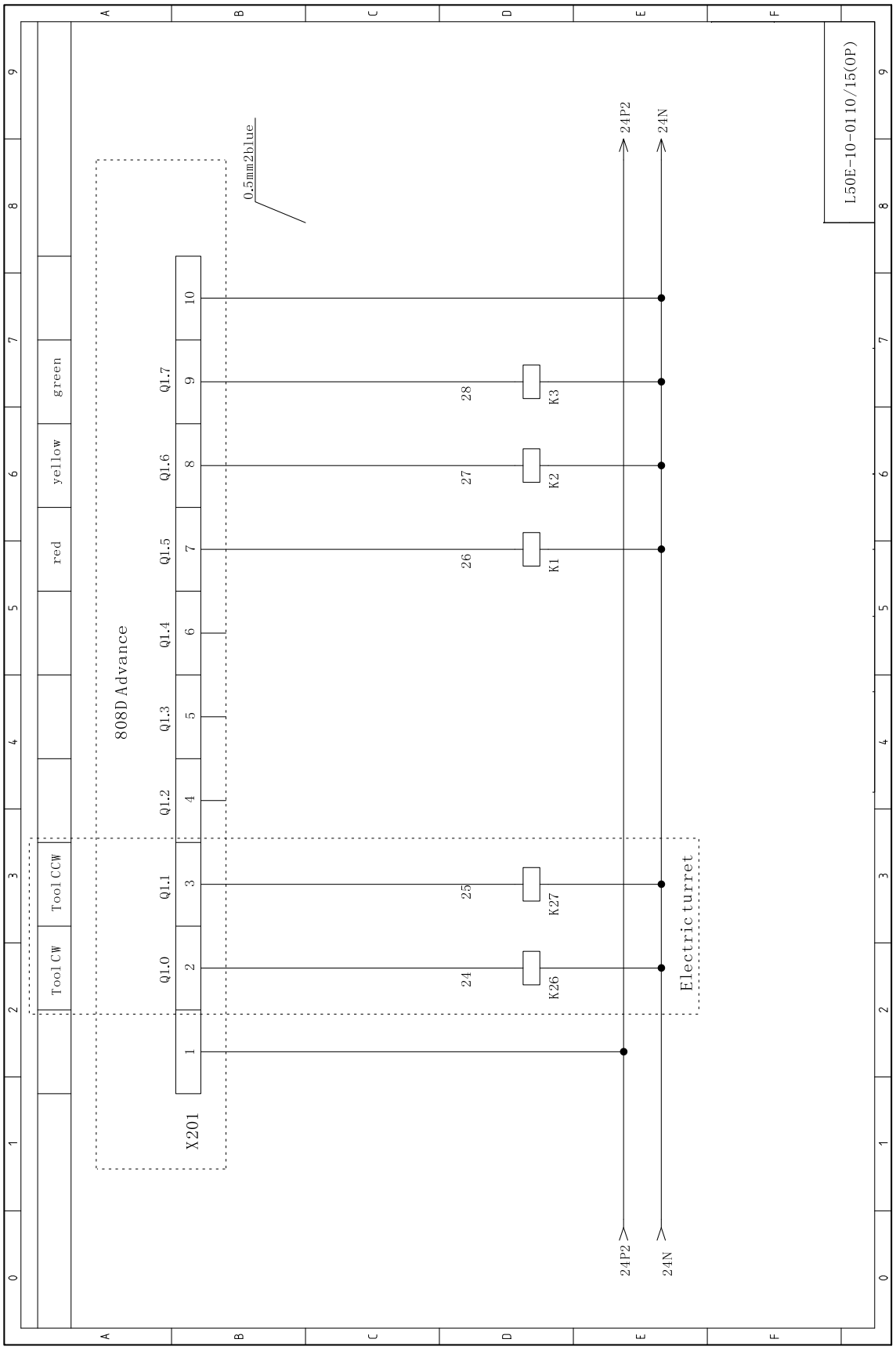
L50E_wiring-diagram.fm



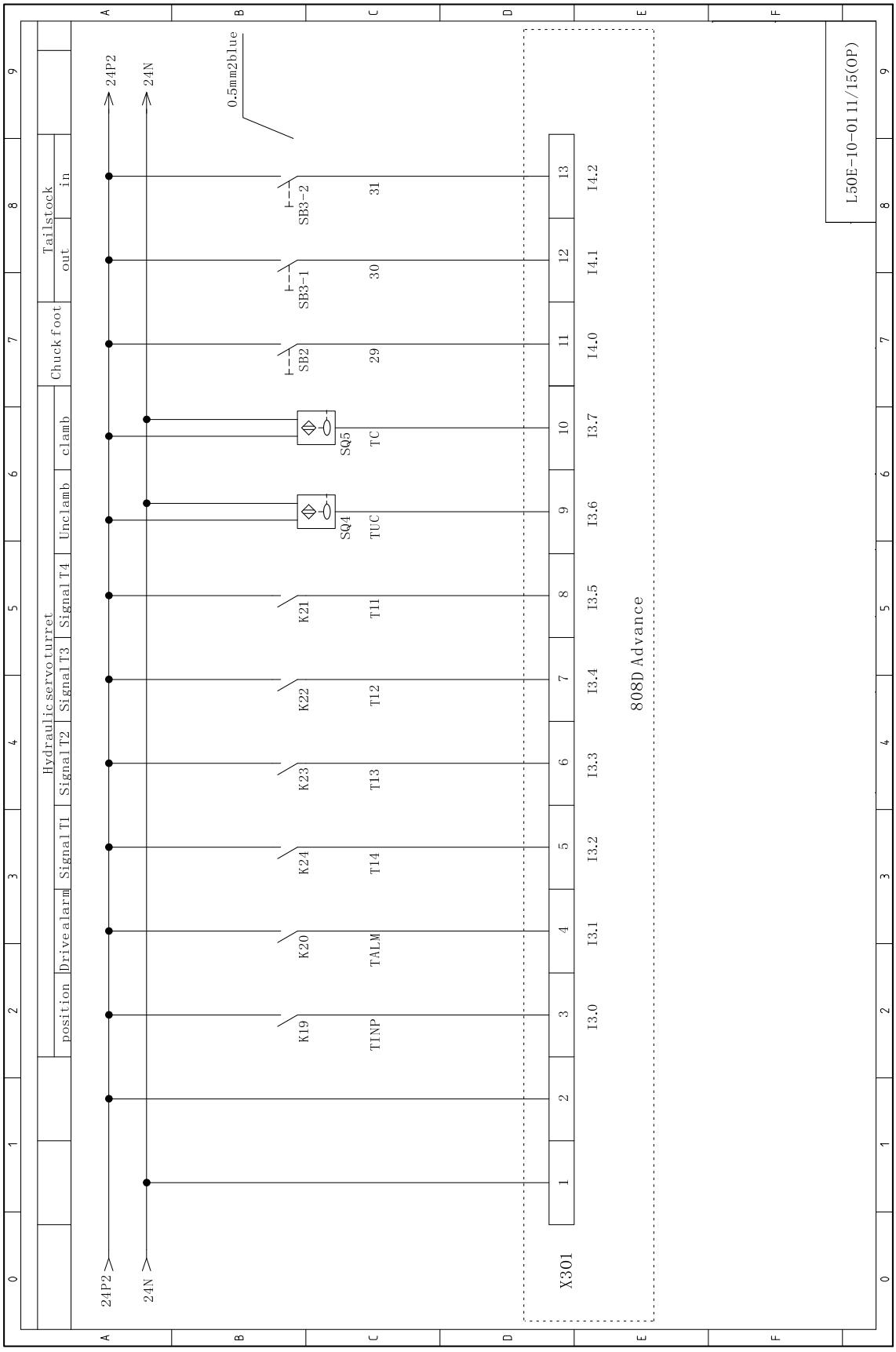
L50E_wiring-diagram.fm



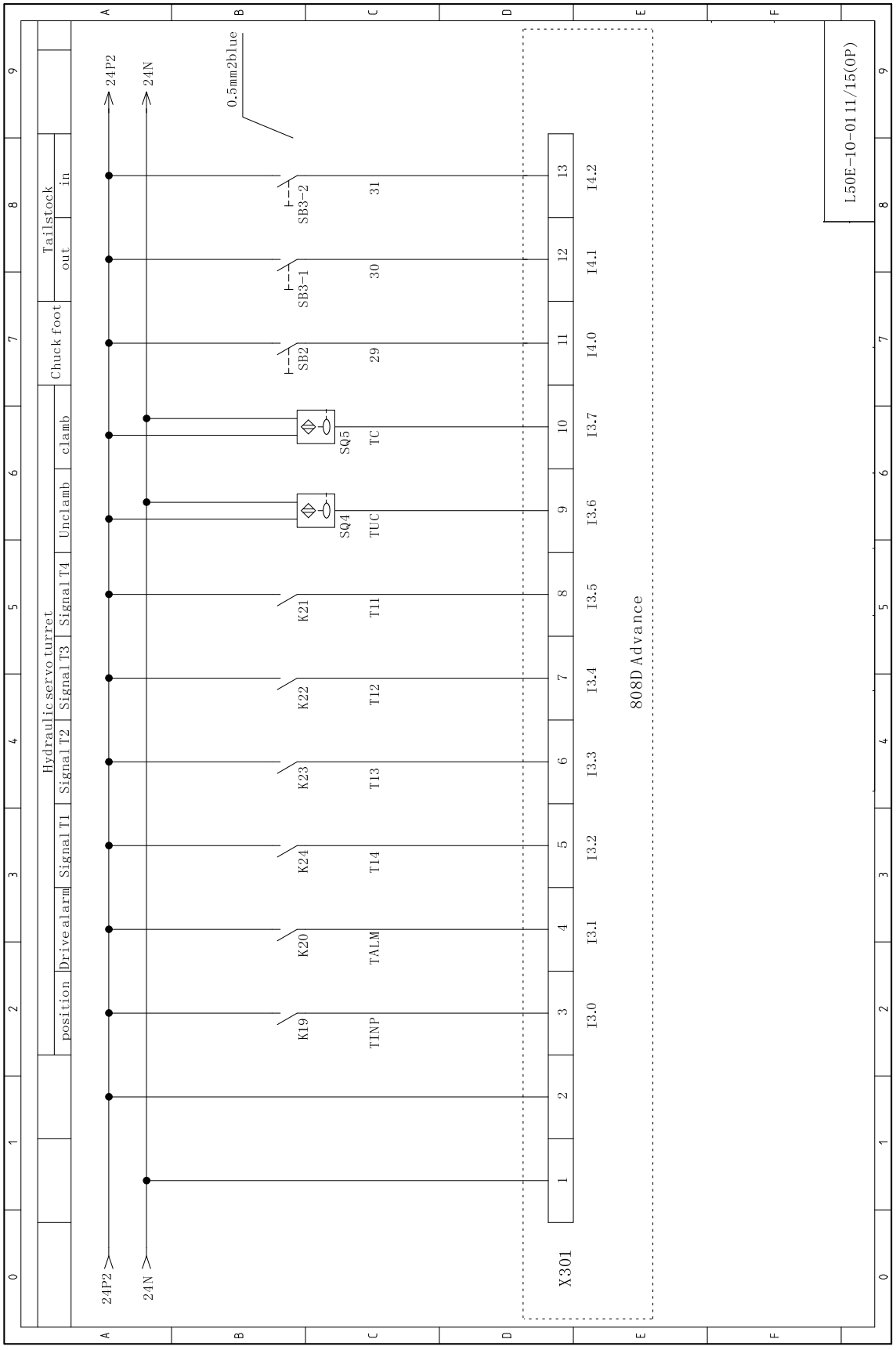
L50E_wiring-diagram.fm



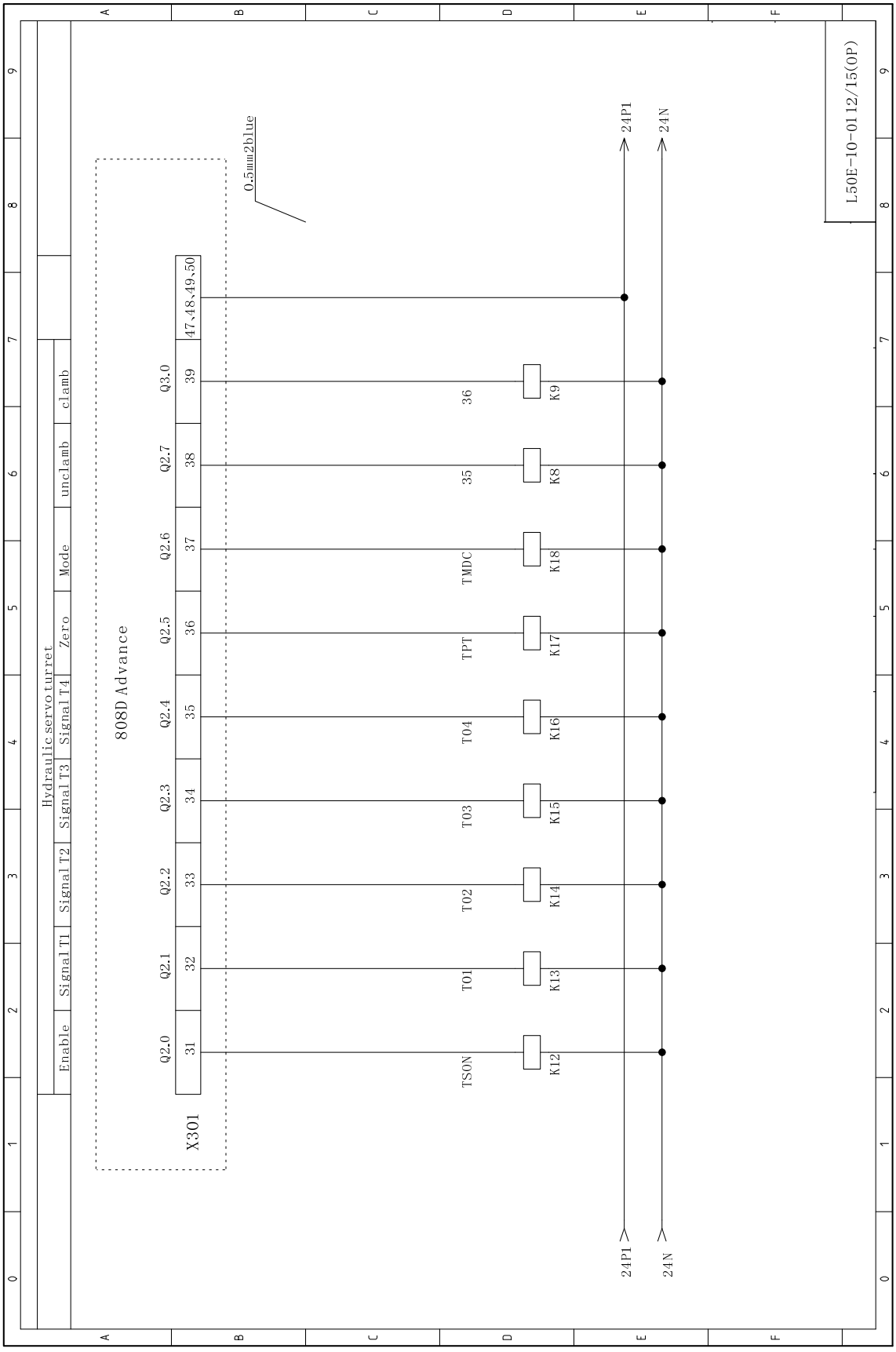
L50E_wiring-diagram.fm



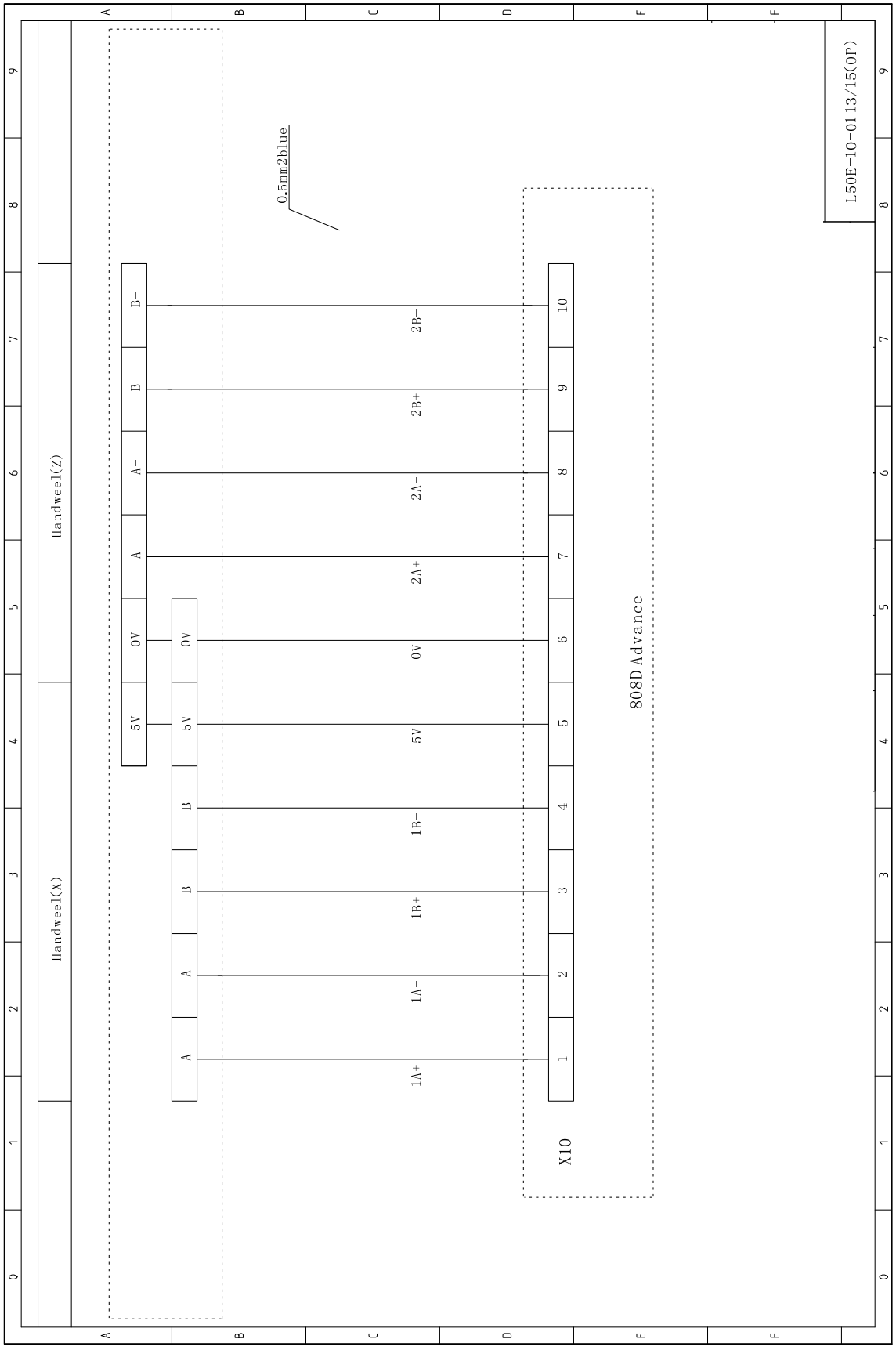
L50E_wiring-diagram.fm



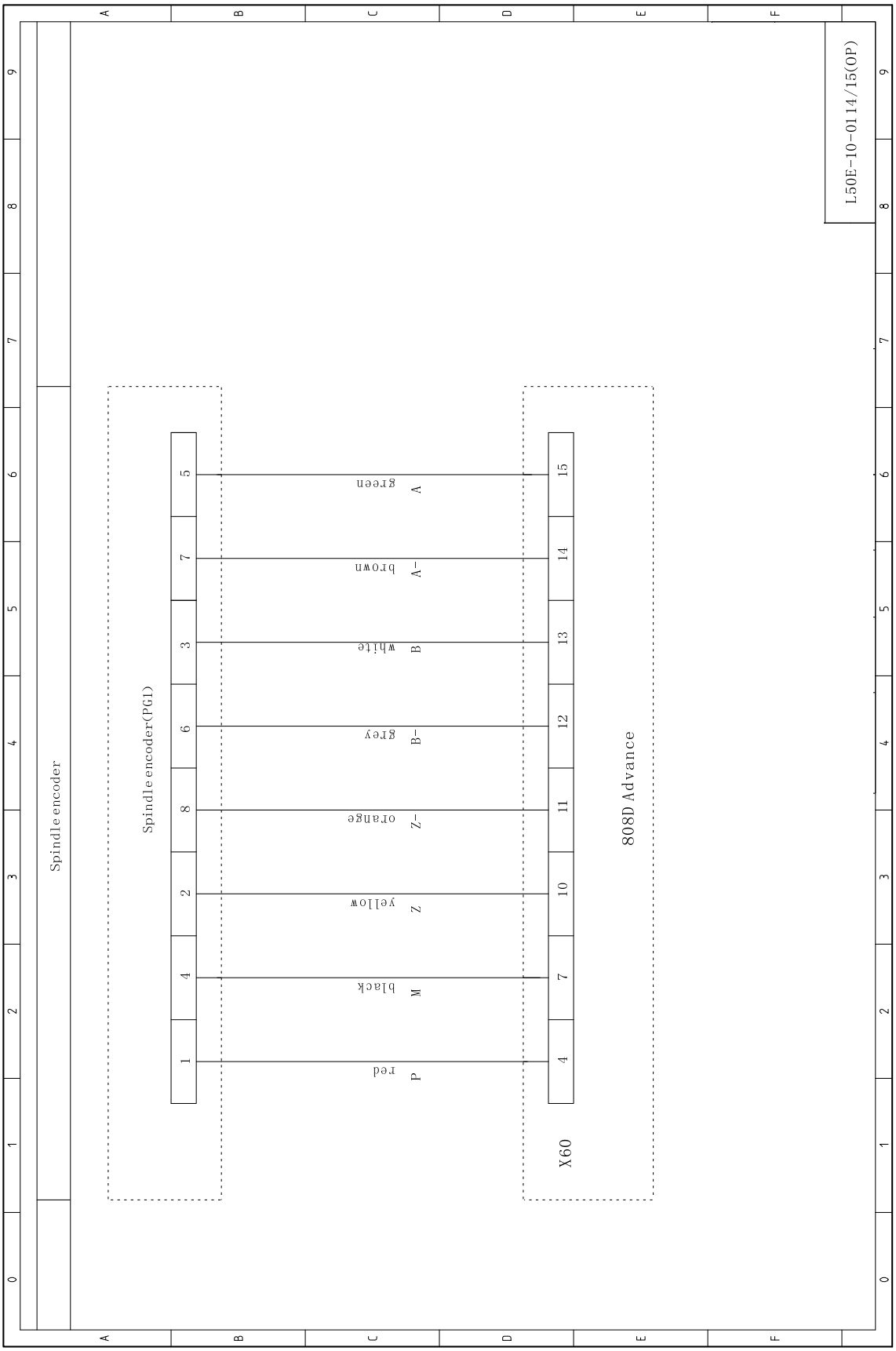
L50E_wiring-diagram.fm



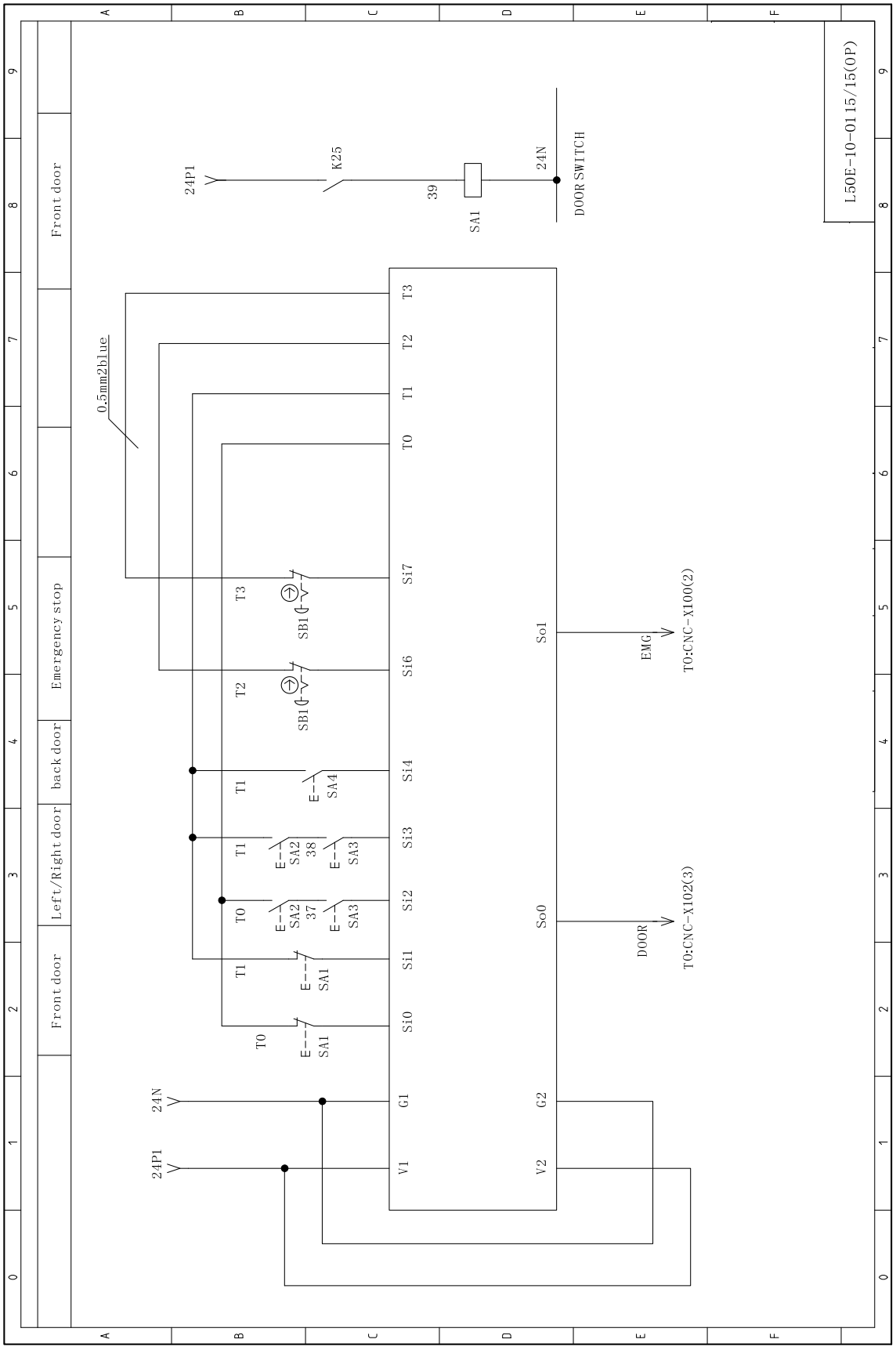
L50E_wiring-diagram.fm



L50E_wiring-diagram.fm



L50E_wiring-diagram.fm



L50E_wiring-diagram.fm

Ersatzteilliste Schaltplan - Spare parts list electric

Pos.	Bezeichnung	Description	Typ Type	Artikelnummer Item no.
SA	Hauptschalter (Lasttrennschalter)	Main switch (Load-break switch)	60 A	03504240SA
QF0	Sicherungsautomat	Automatic circuit breaker	EATON	03504240QF0
QF1	Motorschutzschalter Spindelantrieb	Motor protection switch spindle drive	EATON 30 A	03504240QF1
QF2	Motorschutzschalter Antriebe	Drives motor protection switch	EATON 10 A	03504240QF2
QF3	Motorschutzschalter Werkzeugwechsler	Tool changer motor protection switch	EATON 4 A	03504240QF3
QF4	Motorschutzschalter Hydraulik	Hydraulik motor protection switch	EATON 4.2 A	03504240QF4
QF5	Motorschutzschalter Kühlmittelpumpe	Coolant pump motor protection switch	EATON 2.5 A	03504240QF5
3PH	Phasenüberwachungsrelais	Phase monitoring relay	Omron K8AK-PH1 B10 - 50.000 - 5A	035043206FU2
QF7	Schutzschalter	Protection switch	EATON 3 A	03504240QF7
TC1	Transformator	Transformer	400V / 230V	03504240TC1
U1	Transformator	Transformer	230V / 24 V DC	03504240U1
M4	Schaltschranklüfter	Control cabinet fan	Diort	03504240M4
M5	Schaltschranklüfter	Control cabinet fan	Diort	03504240M5
M6	Zentralschmierung	Central lubrication		035042400802
QF8	Schutzschalter Gleichstrom 24VDC	Protection switch 24 V DC	EATON 4 A	03504240QF8
QF9	Schutzschalter Gleichstrom 24VDC	Protection switch 24 V DC	EATON 4 A	03504240QF9
SA1	Sicherheitsschalter Schiebetür	Safety switch sliding door		03504240SA1
SB0	Taster Antriebssteuerung Ein	Pushbutton drive control ON	LA103(B3)-10DN/36	035043206SB0
K1 -K28	Relais	Relay		03504240K28
KA0	Steuerrelais	Control relay	OMRON MY2N-J/24VDC	035043206KA0
KM1	Schütz Kühlmittelpumpe	Contactor coolant pump	EATON DILM9-01 C DC24V	035043206KM1
YV1 - YV6	Magnetspulen Wegeventil MONFR Hydraulik	Solenoid spool directional control valve MONFR Hydraulics		03504240YV1
MX3	Antriebsmotor X-Achse	X-axis drive motor		035042400411
MZ3	Antriebsmotor Z-Achse	Z-axis drive motor		035042400301
M3	Spindellüfter	Spindle fan		03504240M3
SP3	Spindelmotor	Spindle motor		035042400514
X drive	Antriebssteuerung X-Achse	Drive control X-axis	SIEMENS	
Z drive	Antriebssteuerung Z-Achse	Drive control Z-axis	SIEMENS	
SP drive	Antriebssteuerung Spindel	Spindle drive control	SIEMENS	
BR	Bremswiderstand	Braking resistor	2000W ; 26 Ω	03504240BR
M11	Servomotor Werkzeugscheibe Werkzeugwechsler	Servo motor turret tool disc		03504240M11
TD	Steuerung Werkzeugwechsler	Turret driver		03504240TD
SB2	Fussschalter Drehfutter	Lathe chuck foot switch		035042400805
SQ2	Näherungsschalter Drehfutter geklemmt	Proximity switch chuck clamped		03504240SQ2
SQ3	Näherungsschalter Drehfutter nicht geklemmt	Proximity switch chuck unclamped		03504240SQ3
PG1	Spindel encoder C-Achse	C axis spindle encoder		035042400502
SB1	Not- Halt Schalter bei Bedienfeld Handräder	Emergency stop switch at control panel handwheels		035042400423
	Not-Halt Schlagschalter 808D panel	Emergency stop impact switch 808D panel	see external 808D parts list	
SA3	Türschalter rechte und linke Türe	Door switch right and left door		03504240SA3
SA4	Schalter für rückseitige Wartungsabdeckung	Switch for rear service cover		03504240SA4

L50E_wiring-diagram.fm

Schmierstoffe Lubricant Lubrifiant	Viskosität Viskosity Viscosité ISO VG DIN 51519 mm²/s (cSt)	Kennzeichnung nach DIN 51502	ARAL	BP	Esso	Klüber Lubrication	Mobil	Shell	Texaco
Getriebeöl Gear oil Huile de réducteur	VG 680	CLP 680	Aral Degol BG 680	BP Energol GR-XP 680	SPARTAN EP 680	Klüberoil GEM 1-680	Mobilgear 636	Shell Omala 680	Meropa 680
	VG 460	CLP 460	Aral Degol BG 460	BP Energol GR-XP 460	SPARTAN EP 460	Klüberoil GEM 1-460	Mobilgear 634	Shell Omala 460	Meropa 460
	VG 320	CLP 320	Aral Degol BG 320	BP Energol GR-XP 320	SPARTAN EP 320	Klüberoil GEM 1-320	Mobilgear 632	Shell Omala 320	Meropa 320
	VG 220	CLP 220	Aral Degol BG 220	BP Energol GR-XP 220	SPARTAN EP 220	Klüberoil GEM 1-220	Mobilgear 630	Shell Omala 220	Meropa 220
	VG 150	CLP 150	Aral Degol BG 150	BP Energol GR-XP 150	SPARTAN EP 150	Klüberoil GEM 1-150	Mobilgear 629	Shell Omala 150	Meropa 150
	VG 100	CLP 100	Aral Degol BG 100	BP Energol GR-XP 100	SPARTAN EP 100	Klüberoil GEM 1-100	Mobilgear 627	Shell Omala 100	Meropa 100
	VG 68	CLP 68	Aral Degol BG 68	BP Energol GR-XP 68	SPARTAN EP 68	Klüberoil GEM 1-68	Mobilgear 626	Shell Omala 68	Meropa 68
	VG 46	CLP 46	Aral Degol BG 46	BP Bartran 46	NUTO H 46 (HLP 46)	Klüberoil GEM 1-46	Mobil DTE 25	Shell Tellus S 46	Anubia EP 46
	VG 32	CLP 32	Aral Degol BG 32	BP Bartran 32	NUTO H 32 (HLP 32)	Klübersynth GEM 4- 32 N	Mobil DTE 24	Shell Tellus S 32	Anubia EP 32
Hydrauliköl Hydraulic oil Huile hydraulique	VG 32	CLP 32	Aral Vitam GF 32	BP Energol HLP HM 32	NUTO H 32 (HLP 32)	LAMORA HLP 32	Mobil Nuto HLP 32	Shell Tellus S2 M 32	Rando HD HLP 32
	VG 46	CLP 46	Aral Vitam GF 46	BP Energol HLP HM 46	NUTO H 46 (HLP 46)	LAMORA HLP 46	Mobil Nuto HLP 46	Shell Tellus S2 M 46	Rando HD HLP 46
Getriebefett Gear grease Graisse de réducteur		G 00 H-20	Aral FDP 00 (Na-verseift) Aralub MFL 00 (Li-verseift)	BP Energrease PR-EP 00	FIBRAX EP 370 (Na-verseift)	MICRO-LUBE GB 00	Mobilux EP 004	Shell Alvania GL 00 (Li-verseift)	Marfak 00

OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

Spezialfette, wasserabweisend Special greases, water resistant Graisses spéciales, déperlant			Aral Aralub	Energrease PR 9143		ALTEMP Q NB 50 Klüberpaste ME 31-52	Mobilux EP 0 Mobil Greaserex 47		
Wälzlagerfett Bearing grease Graisse de roulement		K 3 K-20 (Li-verseift)	Aralub HL 3	BP Energrease LS 3	BEACON 3	CENTO-PLEX 3	Mobilux 3	Shell Alvania R 3 Alvania G 3	Multifak Premium 3
Öle für Gleitbahnen Oils for slideways Huiles pour glissières	VG 68	CGLP 68	Aral Deganit BWX 68	BP Maccurat D68	ESSO Febis K68	LAMORA D 68	Mobil Vactra Oil No.2	Shell Tonna S2 M 68	Way lubricant X 68
Öle für Hochfrequenzspindeln Oils for Built-in spindles Huiles pour broches à haute vitesse	VG 68		Deol BG 68	Emergol HLP-D68	Spartan EP 68		Drucköl KLP 68-C	Shell Omala 68	
Fett für Zentralschmierung (Fließfett) Grease for central lubrication Graisse pour lubrification centrale	NLGI Klasse 000 NLGI class 000		ARALUB BAB 000	Grease EP 000	Shell Gadus S4 V45AC	CENTO-PLEX GLP 500	Mobilux EP 023		Multifak 264 EP 000
Fett für Hochfrequenzspindeln Grease for Built-in spindles Graisse pour broches à haute vitesse	METAFLUX-Fett-Paste (Grease paste) Nr. 70-8508 METAFLUX-Moly-Spray Nr. 70-82 Techno Service GmbH ; Detmolder Strasse 515 ; D-33605 Bielefeld ; (++49) 0521- 924440 ; www.metaflux-ts.de								
Kühlschmiermittel Cooling lubricants Lubrifiants de refroidissement	Schneidöl Aquacut C1, 10 L Gebinde, Artikel Nr. 3530030 EG Sicherheitsdatenblatt http://www.optimum-daten.de/data-sheets/Optimum-Aquacut_C1-EC-datasheet_3530030_DE.pdf		Aral Emusol	BP Sevora	Esso Kutwell		Mobilcut	Shell Adrana	Chevron Soluble Oil B

OPTIMUM MASCHINEN - GERMANY

12 Anhang

12.1 Urheberrecht

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

12.2 Änderungen

Änderungen in der Konstruktion, Ausstattung und Zubehör bleiben im Interesse der Weiterentwicklung vorbehalten. Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Irrtümer vorbehalten!

12.3 Lagerbedingungen

ACHTUNG!

Bei falsche und unsachgemäßer Lagerung können elektrische und mechanische Maschinenkomponenten beschädigt und zerstört werden.

Lagern Sie die verpackten oder bereits ausgepackten Teile nur unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen.

Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste:

- **zerbrechliche Waren**
  (Ware erfordert vorsichtiges Handhaben)

- **vor Nässe und feuchter Umgebung schützen**

- **vorgeschriebene Lage der Packkiste**
  (Kennzeichnung der Deckenfläche - Pfeile nach oben)

- **maximale Stapelhöhe**
  Beispiel: nicht stapelbar - über der ersten Packkiste
  darf keine weitere gestapelt werden

Fragen Sie bei der Optimum Maschinen Germany GmbH an, falls die CNC Maschine und Zubehörteile länger als drei Monate und unter anderen als den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen gelagert werden müssen. ☞ Emissionen auf Seite 24

12.4 Produktbeobachtung

Wir sind verpflichtet, unsere Produkte auch nach der Auslieferung zu beobachten.

Bitte teilen Sie uns alles mit, was für uns von Interesse ist:

- Veränderte Einstelldaten
- Erfahrungen mit der CNC Maschine, die für andere Benutzer wichtig sind
- Wiederkehrende Störungen
- Schwierigkeiten mit der Dokumentation

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D-96103 Hallstadt

Fax.: (+49) 0 951 / 96555-888
e-mail:info@optimum-maschinen.de

12.5 Mangelhaftungsansprüche/ Garantie

Neben den gesetzlichen Mangelhaftungsansprüchen des Käufers gegenüber dem Verkäufer, gewährt Ihnen der Hersteller des Produktes, die Firma OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, keine weiteren Garantien, sofern sie nicht hier aufgelistet oder im Rahmen einer einzelnen, vertraglichen Regel zugesagt wurden.

- Die Abwicklung der Haftungs- oder Garantieansprüche erfolgt nach Wahl der Firma OPTIMUM GmbH entweder direkt mit der Firma OPTIMUM GmbH oder aber über einen ihrer Händler.
  Defekte Produkte oder deren Bestandteile werden entweder repariert oder gegen fehlerfreie ausgetauscht. Ausgetauschte Produkte oder Bestandteile gehen in unser Eigentum über.
- Voraussetzung für Haftungs- oder Garantieansprüchen ist die Einreichung eines maschinell erstellten Original-Kaufbeleges, aus dem sich das Kaufdatum, der Maschinentyp und gegebenenfalls die Seriennummer ergeben müssen. Ohne Vorlage des Originalkaufbeleges können keine Leistungen erbracht werden.
- Von den Haftungs- oder Garantieansprüchen ausgeschlossen sind Mängel, die aufgrund folgender Umstände entstanden sind:
  - Nutzung des Produkts außerhalb der technischen Möglichkeiten und der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bei Überbeanspruchung des Gerätes
  - Selbstverschulden durch Fehlbedienung bzw. Missachtung unserer Betriebsanleitung
  - nachlässige oder unrichtige Behandlung und Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel
  - nicht autorisierte Modifikationen und Reparaturen
  - ungenügende Einrichtung und Absicherung der Maschine
  - Nichtbeachtung der Installationserfordernisse und Nutzungsbedingungen
  - atmosphärische Entladungen, Überspannungen und Blitzschlag sowie chemische Einflüsse
- Ebenfalls unterliegen nicht den Haftungs- oder Garantieansprüchen:
  - Verschleißteile und Teile, die einem normalen und bestimmungsgemäßen Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Keilriemen, Kugellager, Leuchtmittel, Filter, Dichtungen u.s.w.
  - nicht reproduzierbare Softwarefehler
- Leistungen, die die Firma OPTIMUM GmbH oder einer ihrer Erfüllungsgehilfen zur Erfüllung im Rahmen einer zusätzlichen Garantie erbringen, sind weder eine Anerkennung eines Mangels noch eine Anerkennung der Eintrittspflicht. Diese Leistungen hemmen und/oder unterbrechen die Garantiezeit nicht.
- Gerichtsstand unter Kaufleuten ist Bamberg.
- Sollte eine der vorstehenden Vereinbarungen ganz oder teilweise unwirksam und/oder nichtig sein, so gilt das als vereinbart, was dem Willen des Garantiegebers am nächsten kommt und ihm Rahmen der durch diesen Vertrag vorgegeben Haftungs- und Garantiegrenzen bleibt.

12.6 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten

Entsorgen Sie ihr Gerät bitte umweltfreundlich, indem Sie Abfälle nicht in die Umwelt sondern fachgerecht entsorgen.

Bitte werfen Sie die Verpackung und später das ausgediente Gerät nicht einfach weg, sondern entsorgen Sie beides gemäß der von Ihrer Stadt-/Gemeindeverwaltung oder vom zuständigen Entsorgungsunternehmen aufgestellten Richtlinien.

12.7 Demontage und Entsorgung

VORSICHT!

Ausgediente Geräte sind sofort fachgerecht außer Betrieb zu nehmen, um einen späteren Missbrauch und die Gefährdung der Umwelt oder von Personen zu vermeiden.

Ziehen Sie den Netzstecker.

Durchtrennen Sie das Anschlusskabel.

Entfernen Sie alle umweltgefährdende Betriebsstoffe aus dem Alt-Gerät.

Entnehmen Sie, sofern vorhanden, Batterien und Akkus.

Demontieren Sie die Maschine gegebenenfalls in handhabbare und verwertbare Baugruppen und Bestandteile.

Führen Sie die Maschinenkomponenten und Betriebsstoffe dem dafür vorgesehenen Entsorgungswegen zu.

12.7.1 Abbauen

➜ Ziehen Sie den Netzstecker oder Demontieren Sie das Anschlusskabel und Durchtrennen Sie das Anschlusskabel.

12.7.2 Demontieren

➜ Öl ablassen
❍ aus dem Werkzeugwechsler.
❍ aus dem Hydraulikaggregat.
➜ Kühlschmierstoff ablassen.
➜ Demontieren Sie die Antriebsmotoren.

12.7.3 Verpacken und Verladen

➜ Stellen Sie die Maschine auf 2 Paletten um den Abtransport zu ermöglichen.
☞ Lastanschlagstelle auf Seite 26

12.7.4 Entsorgung

INFORMATION

Tragen Sie bitte in Ihrem und im Interesse der Umwelt dafür Sorge, dass alle Bestandteile der Maschine nur über die vorgesehenen und zugelassenen Wege entsorgt werden.

Beachten Sie bitte, dass elektrische Geräte eine Vielzahl wiederverwertbarer Materialien sowie umweltschädliche Komponenten enthalten. Tragen Sie dazu bei, dass diese Bestandteile getrennt und fachgerecht entsorgt werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an ihre kommunale Abfallentsorgung. Für die Aufbereitung ist gegebenenfalls auf die Hilfe eines spezialisierten Entsorgungsbetriebs zurückzugreifen.

12.7.5 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Elektrobauteile.

Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gemäß Europäischer Richtlinie 2011/65/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und die Umsetzung in nationales Recht, müssen verbrauchte Elektrowerkzeuge und Elektrische Maschinen getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Als Maschinenbetreiber sollten Sie Informationen über das autorisierte Sammel- bzw. Entsorgungssystem einholen, das für Sie gültig ist.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Batterien und/oder der Akkus. Bitte werfen Sie nur entladene Akkus in die Sammelboxen beim Handel oder den kommunalen Entsorgungsbetrieben.

12.7.6 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe

ACHTUNG!

Achten Sie bitte unbedingt auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise Ihrer kommunalen Entsorgungsbetriebe.

INFORMATION

Verbrauchte Kühlschmierstoff-Emulsionen und Öle sollten nicht miteinander vermischt werden, da nur nicht gemischte Altöle ohne Vorbehandlung verwertbar sind.

Die Entsorgungshinweise für die verwendeten Schmierstoffe stellt der Schmierstoffhersteller zur Verfügung. Fragen Sie gegebenenfalls nach den produktspezifischen Datenblättern.

12.7.7 Entsorgung über kommunale Sammelstellen

Entsorgung von gebrauchten, elektrischen und elektronischen Geräten
(Anzuwenden in den Ländern der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit einem separaten Sammelsystem für diese Geräte).

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall zu behandeln ist, sondern an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden muss. Durch Ihren Beitrag zum korrekten Entsorgen dieses Produkts schützen Sie die Umwelt und die Gesundheit Ihrer Mitmenschen. Umwelt und Gesundheit werden durch falsche Entsorgung gefährdet. Materialrecycling hilft den Verbrauch von Rohstoffen zu verringern. Weitere Informationen über das Recycling dieses Produkts erhalten Sie von Ihrer Gemeinde, den kommunalen Entsorgungsbetrieben oder dem Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.

12.8 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung

Alle verwendeten Verpackungsmaterialien und Packhilfsmittel der Maschine sind recyclingfähig und müssen grundsätzlich der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden.

Das Verpackungsholz kann einer Entsorgung oder Wiederverwertung zugeführt werden.

Verpackungsbestandteile aus Karton können zerkleinert zur Altpapiersammlung gegeben werden.

Die Folien sind aus Polyethylen (PE) oder die Polsterteile aus Polystyrol (PS). Diese Stoffe können nach Aufarbeitung wiederverwendet werden, wenn Sie an eine Wertstoffsammelstelle oder an das für Sie zuständige Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden.

Geben Sie das Verpackungsmaterial nur sortenrein weiter, damit es direkt der Wiederverwendung zugeführt werden kann.

12.9 Wiederausfuhr

Alle Vertragsprodukte und technisches Know-How werden von Optimum Maschinen Germany GmbH unter Einhaltung der derzeit gültigen AWG/AWV/EG-Dual-Use Verordnung sowie der US- Ausfuhrbestimmungen geliefert und sind zur Benutzung und zum Verbleib in dem mit dem Kunden vereinbarten Lieferland bestimmt. Beabsichtigt der Kunde die Wiederausfuhr von Vertragsprodukten, ist er verpflichtet, US-amerikanische, europäische und nationale Ausfuhrbestimmungen einzuhalten. Die Wiederausfuhr von Vertragsprodukten entgegen dieser Bestimmungen ist untersagt.

Der Kunde muss sich selbständig über die derzeit gültigen Bestimmungen und Verordnungen informieren (Bundesausfuhramt, 65760 Eschborn/Taunus bzw. US- Department of Commerce, Office of Export Administration, Washington D. C. 20230). Unabhängig davon, ob der Kunde den endgültigen Bestimmungsort der gelieferten Vertragsprodukte angibt, obliegt es dem Kunden in eigener Verantwortung, die ggf. notwendige Genehmigung der jeweils zuständigen Außenwirtschaftsbehörden einzuholen, bevor er solche Produkte exportiert. Optimum Maschinen Germany GmbH hat diesbezüglich keine Auskunftspflicht und übernimmt keinerlei Gewährleistung, dass die Vertragsprodukte den jeweiligen Ausfuhrbestimmungen entsprechen. Der Kunde hat auch keinen Anspruch darauf, dass Optimum Maschinen Germany GmbH die Vertragsprodukte den jeweiligen Ausfuhrbestimmungen anpasst.

Jede Weiterleitung von Vertragsprodukten durch Kunden an Dritte, mit oder ohne Kenntnis der Optimum Maschinen Germany GmbH, bedarf gleichzeitig der Übertragung der Exportgenehmigungsbedingungen. Der Kunde haftet in vollem Umfang bei Nichteinhaltung der einschlägigen Bestimmungen.

Ohne vorherige behördliche Genehmigung ist es dem Kunden nicht erlaubt, Vertragsprodukte direkt oder indirekt in Länder, die einem US-Embargo unterliegen, oder an natürliche oder juristische Personen dieser Länder sowie an natürliche oder juristische Personen, die auf US-amerikanischen, europäischen oder nationalen Verbotslisten (z.B.: "Specifically Designated Nationais and Blocked Persons", "Entity List'V'Denied Persons List") stehen, zu liefern. Ferner ist es untersagt, Vertragsprodukte an natürliche oder juristische Personen zu liefern, die in irgendeiner Verbindung mit der Unterstützung, Entwicklung, Produktion oder Verwendung von chemischen, biologischen oder nuklearen Massenvernichtungswaffen stehen.

12.10 Terminologie/Glossar

Begriff	Erklärung
CAD	C omputer A ided D esign
CAM	C omputer A ided M anufacturing
CAP	C omputer A ided P lanning
CNC	C omputerised N umerical C ontrol
NC	N umericial C ontrol
MCP	Maschinensteuertafel (**M**achine **c**ontrol **p**anel)
Maschinensteuertafel	Bedienfeld, Tastatur und Bildschirm der CNC Maschine
CTS	C oolant T hrough S pindle, Kühlmittelzuführung über die Spindel
Revolver	Werkzeugscheibe des Werkzeugwechslers
trennende Schutzeinrichtung	Abdeckung, Umhausung
Schrittmotor	Synchronmotor, bei dem der Rotor (drehbares Motorteil mit der Welle) bei geschickter Wahl der angesteuerten Statorspulen (nicht drehbarer Motorteil) gezielt um einen Winkel gedreht werden kann.

Begriff	Erklärung
Servomotor	Ein Motor, der verschiedene vorgebbare Positionen anfahren kann und diese dann beibehält. Die Position ist dabei im Falle eines rotatorischen Motors eine Winkelposition und im Fall eines Linearmotors eine Streckenposition. Das Anfahren und Beibehalten der vorgegebenen Position wird durch eine Regelung vorgenommen.
Spindelstock	Gehäuse für Vorschubgetriebe und Zahnriemenscheiben.
Schlossmutter	Geteilte Mutter, die in die Leitspindel eingreift.
Drehfutter	Spannwerkzeug zur Aufnahme des Werkstücks.
Bohrfutter	Bohreraufnahme
Bettschlitten	Schlitten auf der Führungsbahn des Maschinenbetts in Längsrichtung der Werkzeugachse.
Planschlitten	Schlitten auf dem Bettschlitten zur Bewegung quer der Werkzeugachse.
Oberschlitten	Drehbarer Schlitten auf dem Planschlitten.
Kegeldorn	Konus des Bohrers, des Bohrfutters, der Zentrierspitze.
Werkzeug	Drehmeißel, Bohrer, etc.
Werkstück	zu drehendes Teil, zu bearbeitendes Teil.
Reitstock	verschiebbare Drehhilfe.

EG - Konformitätserklärung

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II 1.A

Der Hersteller / Inverkehrbringer: Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung: CNC Drehmaschine

Typenbezeichnung: L50E

allen einschlägigen Bestimmungen der oben genannten Richtlinie sowie den weiteren angewandten Richtlinien (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht.

Beschreibung:

Numerisch gesteuertes Drehzentrum

Folgende weitere EU-Richtlinien wurden angewandt:

EMV-Richtlinie 2014/30/EU ; Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2015/863/EU

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN ISO 23125:2015 - Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

EN 60204-1:2014 - Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN ISO 13849-1:2015 - Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13849-2:2012 - Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung

EN ISO 12100:2013 - Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

EN 61800-3: Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96555 - 800

Kilian Stürmer (Geschäftsführer)
Hallstadt, den 2021-07-02

Index

A
Ableitstrom 42
Abschalten 18
Abstreifer austauschen 184
Anschluss
elektrisch 37
Anzugsmomente
Drehfutter 72
Auffüllen
Werkzeugwechsler 180
Aufstellplan 30
Ausrichten 39
Austausch
Abstreifer 184
Hydrauliköl 185
Außerbetriebnehmen 233
AWG/AWV/EG-Dual-Use 235
B
Bedienung 57
Bestimmungsgemäße Verwendung 9
Betrieb
ohne Überwachung 20
Betriebsarten 65
Betriebsmittel 174
C
CNC Bedientafel 50
D
Datenschnittstellen 66
Desinfektion
Kühlschmiermittelbehälter 188
Drehfutter 61, 67
Endlagenschalter Spannweg 63
Drehzahleinstellung 66
Dual-Use 235
E
EG - Konformitätserklärung 237
Elektrik 20
Elektrischer Anschluss 37
Entsorgung 234
Elektrische,elektronische Komponenten ... 234
Kühlschmierstoffe 234
Verpackung 233
F
Fachhändler 187
Fehlanwendung 9
FI-Schutzschalter 42
G
Garantie 232
H
Handrad 59
Hauptschalter 13
Hydraulik 21, 33
Hydrauliköl austauschen 185
I
Instandhaltung 173
K
Keilriemen
nachspannen 186
wechseln 186
Konformitätserklärung 237
Körperschutzmittel 16
Kühlschmiermittel 37
Kühl-Schmierstoffe 174
Kühlschmierstoffe 189
Kundendienst 187
Kundendiensttechniker 187
L
Lieferumfang 26
M
M - Code Liste 74
M Funktionen 74
Mangelhaftungsansprüche 232
Maschinen-Schmierstoffe 174
Maschinensteuertafel 51
Mechanische Wartungsarbeiten 18
N
NOT-Halt-Schlagschalter 14
P
Passwörter 55
Pflichten
Bediener 12
Betreiber 12
Produktbeobachtung 232
Programmieren 65
Prüfplan
wassergemischte Kühlschmierstoffe 189
Q
Qualifikation des Personals
Sicherheit 10
R
Reinigen
Luftfilter am Schaltschrank 183
Reinigung
Kühlschmiermittelbehälter 188
S
Schaltplan
Hydraulik 36
Schmierstoffe 174
Schnittgeschwindigkeiten 172
Schutzerdungsleiter 42
Schutzstufen 55
Service Hotline 191
Sicherheit
Drehfutter 68
Spannbacken 19
Sichern 18
Spannkraft-Drehzahl-Diagramm 69
Spannweg Drehfutter 63
Stellplan 30

L50E_DESIX.fm

T
Tabelle Schnittgeschwindigkeiten 172
Technische Daten 22
Transport 26
U
Unfallbericht 20
Urheberrecht 231
V
Verbots-, Gebots- und Warnschilder 15
Verwenden von Hebezeugen 18
Verwendung 9
W
Wartungsarbeiten 18
Werkzeuge
automatisch vermessen 65
Werkzeugmesstaster 65
Werkzeugwechsler
Funktionsweise 181
Nullpunkt 182
Werkzeugwechsler Öl auffüllen 180
Wiederausfuhr 235
Z
Zentralölschmierung 83
Zentralschmiersystem 37